Preis DM. -.70

Postversandort München

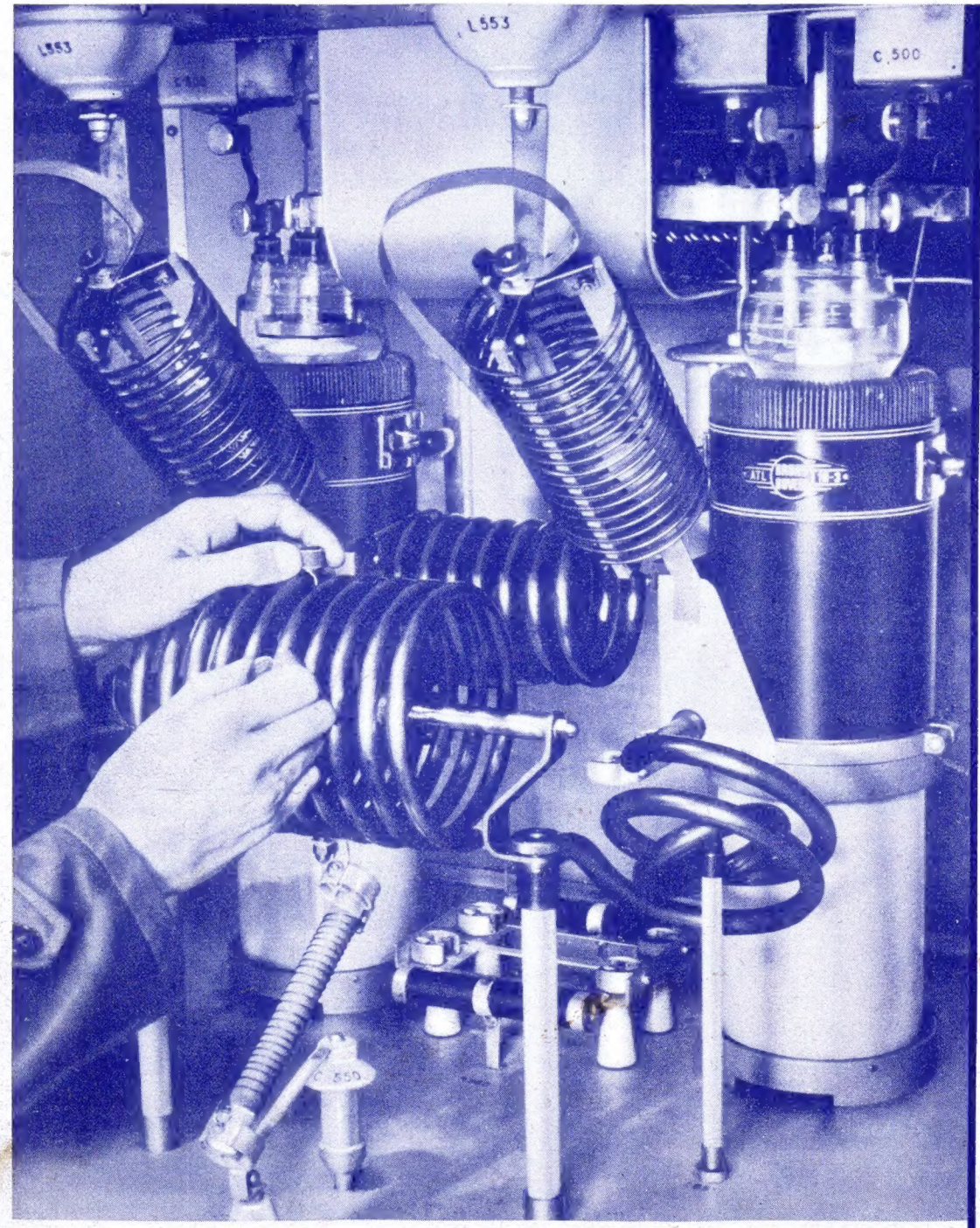
Funkschau

22. JAHRGANG

2. Febr. 1950 Heft Nr. 4

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



Auch im Bau von Senderöhren werden immer kleinere Abmessungen erzielt. Unser Titelbild zeigt uns die Endstufe eines 10-kW-Telegrafie-Kurzwellensenders, den die Firma Brown Boveri mit den luftgekühlten Senderöhren ATL 10-3 eigener Herstellung serienmäßig liefert. (Aufnahme: Brown Boveri)

Aus dem Inhalt

Rationalisierung der Radio-Wirtschaft
Normungsfragen und wirtschaftliche Produktion
Der 15. März
Kopenhagener Wellenplan und UKW-Sendernetz
Ein Pionier der Radio-Industrie:
Graf v. Westarp 60 Jahre
Für den UKW-Start
UKW-FM-Zusatz zum Universal-Prüfsender SPU
Elektroakustik und Meßtechnik:
Kraftverstärker-Prüfgerät zur Bestimmung von Ausgangsleistung und Klirrfaktor
Für den Phonofreund:
Kraftverstärker mit Gegentaktendstufe 2 x EL 12
Aus der Industrie
Funktechnische Fachliteratur
Variationsmöglichkeiten hochwertiger erprobter Bandfilter-Zweikreiser
Anregungen für den Geräte-Selbstbau
Neuheiten für den Funkpraktiker
FUNKSCHAU-Prüfbericht und FUNKSCHAU-Servicedaten:
Nora-Allstromsuper „Undine" GW 453
Superhets mit vorbereitetem UKW-Vorsatz-Einbau:
Radiogeräte zur Zwischensaison
Schallplatten-Notizen
Allstromgeräte mit Trockengleichrichter oder Wechselstromgeräte mit Gleichrichterröhren
Elektroakustische Fortschritte:
Tonkorb - eine neue Strahlergruppe
Dynamisches Mikrofon hoher Empfindlichkeit
Für den Werkstattpraktiker:
Maßnahmen gegen akustische Mitkopplung und Röhrenklingen
Die interessante Schaltung:
Allstrom-Einkreiser mit Rückkopplungs-Superselektion
Was jeden interessiert
Neue Firmen
Einfaches Netzspannungsregelgerät

RADIO-MATERIAL

RV 12 P 2000	DM. 7.50	NF 2 (CF 7)	DM. 8.50
RV 12 P 4000	DM. 4.20	EH 2	DM. 5.80
RV 2,4 P 700	DM. 1.90	RG 12 D 60 (CY 2)	DM. 5.80
LD 2	DM. 4.90	RL 12 P 35	DM. 5.80
RL 12 P 10	DM. 8.—		u. a.

Sonderangebot Dt. Röhren (fabrikneu)

AL 4	DM. 10.—	094	DM. 5.80
AF 7	DM. 10.80	904	DM. 7.50
EL 11	DM. 16.—	1294	DM. 8.50
ECH 11	DM. 17.50	1264	DM. 8.50
AZ 1, AZ 11, 1064	DM. 3.50		u. a.

Selen 20 mA/220 V ..... DM. 1.40
Selen 30 mA/220 V ..... DM. 2.40
Selen 60 mA/240 V (AEG) ..... DM. 3.50
Selen 250 mA/240 V (AEG) ..... DM. 6.—
Netztrafo 110/220 V, 2 x 300 V 60 mA, 4 V 1 A, 4/6,3 V 3 A ..... DM. 12.—
Heiztrafo 220 V, 6,3/12 V 0,8 A ..... DM. 3.—
NF-Trafo 1:4 ..... DM. 3.50
ELA (Telefunken) Netztrafo für Kraftverstärker 2 x EL 12 ..... DM. 16.—
DKE-Lautsprecher ..... DM. 4.20
Körting 4W, perm.-dyn. Lautsprecher mit Trafo DM. 18.50
Telefunken 3 W, perm.-dyn. Lautspr. mit Trafo DM. 13.50
Hescho-Superspulensatz m. Bandfiltern (+KW-Bereiche ..... DM. 18.50
NV-Elko 50 mF 15 V ..... DM. -.95
NV-Elko 25 mF 15 V ..... DM. -.75
Luftdrehko 1 x 500 cm (Dau) ..... DM. 2.40

Bitte ausführliche Preisliste anfordern!

RADIO-ELEKTRO G. VÖLKNER
BRAUNSCHWEIG, ERNST-AMMESTR. 2

TONFUNK Radio

MIT DER MODERNEN TROPFENFORM

Sonder-Angebot!

	p. St. DM.
Elko Alu Fabr. Neuberger etc. 25 µF 350/385	1.95
Potentiometer „Preh" 1 M Ohm m. Sch. und 0,3 M Ohm m. Sch.	1.85
2 fach Luftdrehko 2 x 500 abgegl. 0,5 % Fabr. Blaupunkt, Siemens, Lorenz, Petric	4.95
Perm.-dyn. Chassis mit Trafo komplett	13.90
6-Krs.-Super-Spulensatz kompl. Neumann	15.90
Ausgangs-Trafos 4 W 640/4-15 Ohm	3.80
Pertinax-Drehkos 180/250/500 pF	1.10
N.-F.-Trafos 1:4	2.45
N.-V.-Elkos N.S.F. Rollf. 25 µF -.85/50 µF 70 V -.90/75 µF 15 V -.90/100 µF 18 V	-.95
Röhren P 2000 bzw. 20017.90 RV 2,4 P 700	1.90
Siemens-Audion-Haspelsatz H.-F.-Litze	2.—
Knöpfe groß m. Ring -.25 D.K.E. -.08 DM.	
m. Schr. Widerstände alle Werte bis 0,5 W	-.13
Ind.-Preßgehäuse 38 x 23,5 x 19 mit Skala	5.90
Hescho-Kond. Calit alle Werte v. 2-500 pF	-.18

Gleichr. H.-F.-Kabel (Vacha), Schalter-Relais u. v. a. billigst

Herold-Funkvertrieb MELLENDORF b. Hann., Postfach 35
Versand per Nachn. Rückgabe b. Nichtgefallen

Wir kaufen laufend Röhren

DCH 25, 3 Q 4, 25 L 6, DF 25, 1 S 5, 1 L 4, DL 21, 1 R 5, 12 SQ 7, 1 T 4, 12 A 6, 6 E 8, DL 25, 3 S 4

AKKORD-RADIO
OFFENBACH/M.-BIEBER, AM REBSTOCK 12

Wir liefern:

DKE-Original ..... brutto **DM. 65.–**
NORIS-Einkreiser 1/50 GW K/M/L Großsichtskala/Holzgehäuse ..... brutto **DM. 87.–**
mit eingebauten Sperrkreis zuzüglich DM. 3.80

Sommerhäuser & Friedrich, GmbH. Nürnberg

Netzspartrafo für Superhet DM. 5.50, Bestückg. ECH 4, ECL 11, AZ 11 od. ähnl. perm.-dyn. Lautsprecher Gpm 393, 4 Watt, 9000 Gauß m. Ub. DM. 16.80; perm.-dyn. Lautsprecher Gpm. 391 130 mm, 1,5 Watt m. Ub. DM. 8.90. Perm.-dyn. Lautsprecher 3 Watt, 185 mm, Gußkorb, NT 2 Mag. DM. 9.50. Restposten perm.-dyn. Lautsprecher 3 Watt, 5500 Gauß Gußkorb, 185 mm DM. 4.40, Ausgangsübertrag. 4 W. 4,5/7 kOhm DM. 4.-, Ausgangsübertrager 1,5 Watt. 7/14 kOhm DM. 2.80, Endröhren RES 164 (P 800 mit Europas.) DM. 3.75

Gerhard OPITZ, Wolnzach-Obb. Nachnahmeversand

Staatliche Meisterschule für das Elektro-Gewerbe

(17 a) Karlsruhe, Adlerstraße Nr. 29

Älteste deutsche Fachschule für Elektroinstallateure und Rundfunkmechaniker (Elektromaschinenbauer, Elektromechaniker und Fernmeldemonteure)
Theoretische und praktische Ausbildung
Beste Vorbereitung auf die Meisterprüfung. Umschulung Kriegsversehrter auf Rundfunkmechanik. Ausbildung von Assistentinnen für Elektro- und Rundfunkbetriebe. Beginn neuer Lehrgänge: 1. März 1950. Ausk. durch die Direktion

Magnetofon-Band „Agfa"

Typ C rot (Exportqualität) je Rolle 1000 m mit Kern und Archivkarton. Preis **DM. 11.50** ab Lager.
Versand erfolgt nur per Nachnahme
Westzone: (23) Wilhelmshaven-Altengroden, Klinkeburg 15 a
Ostzone: (10 b) Geithain i. Sa., Poststraße 7

ING. HORST-WALDEMAR PERSEKE

Sonderangebot:

WASA-Präzisions-Luft-Drehkondensatoren
550 pF DM. 1.25 380 pF (VE) DM. 1.- 100 pF DM. -.90
WASA-Spannungswähler
mit Befestigungswinkel DM. -.18
Preise rein netto

Walter Schmidt, Augsburg, Brückenstr. 27

HAND-FUNK-TELEFON
Kleinstgerät für die Verständigung von Mann zu Mann auf UKW. Reichw. ca. 25 km. Teile sind lieferbar! Selbstbauplan mit Beschreibung ... DM. 5.—

Taschenprüfsender „Vibrafix" prüft schnell u. sicher überall. Selbstbauplan DM. 2.—. Interessant. Prosp. frei!

ELEKTRO-KLAUS, Wanfried-Werra

SUPER

Chassis mit Linearskala ... **DM. 12.—**
Spulensatz m. W.-Sch. 6-Kr. ..... **DM. 15.—**

FRANKFURT AM MAIN
Eckenheimer Landstr. 358

Fernunterricht
Techn. Tabellen
Schaltungen

Fordern Sie kostenlose Prospekte

Ferntechnik (10 b) Auerbach/Vogtl., Postfach 188
(1) Berlin N 4, Postfach 104

25 Jahre Rundfunk, 25 Jahre Held-Lautsprecher

Held-Qualitäts-Lautsprecher

DKE-Freischwinger ∅ 130 mm DM. 2.50 ab 12 St. 2.25
∅ 180 mm DM. 2.75 ab 12 St. 2.50

Perm.-dynam. Lautsprecher

1,5 Watt	∅ 130 mm pro Stück	DM.	7.—
2 Watt	∅ 180 mm pro Stück	DM.	7.50
2,5 Watt	∅ 130 mm pro Stück	DM.	8.50
3 Watt	∅ 180 mm pro Stück	DM.	9.50
4 Watt	∅ 215 mm pro Stück	DM.	12.50
6 Watt	∅ 215 mm pro Stück	DM.	14.50

Ausgangs-Übertrager 4000/7000/10000 Ohm für bis 3 Watt DM. 2.50/4 Watt DM. 3.-/6 Watt DM. 3.50
Sämtl. Pr. netto ab Werk. Verk. nur an Wiederverkäufer. Versand erf. ab Lager · Industrie u. Großh. Sonderrabatte.

KURT HELD
Lautsprecherspezialfabrik
BAD KISSINGEN, Altenberg 8

Sofort lieferbar:

6-Kreis-Superhet m. R.	DM. 165.—
Meßsender Mende 100 kHz 30 mHz	DM. 148.—
Meßsender mit L-C-Brücke und Röhrenvoltmeter	DM. 350.—
Philoskop	DM. 85.—
Stufensend. m. NF-Ausgang	DM. 80.—
Multimeter	DM. 55.—
Schalterpotis ... pro Stück	DM. 1.25

ANGEBOTE UNTER NUMMER 2967 G

Günstige Gelegenheit!

Umformer: 12 V/280 V-Gl. 80 mA f. fahrbare Empfangs-, Verstärker- und Sendeanlagen voll entstört und gesiebt. Komplett in geschlossenem Gehäuse ..... **DM. 29.50**
Empf. Wechselrichter EWC 12 V/1 Ampere - 100 V/10 mA betriebsklar, entstört und gesiebt u. a.: 2 Blocks 4 MF 175-500 V, 1 Block 3 x 0,1 MF 250-750 V, 1 Elko 150 MF 15-18 V, 2 Zerhackerpatronen W.-Gl. 12 a, 1 Relais 4,2 V 670 Ω 0,5 CuL 0,75 Amp., 2 Eisenwasserstoffwiderstände 0,75 Amp. 3-9 V, 2 Drosseln 750 Ω 6000 Wdgn. 0,12 CuL, 1 Zerhackertrafo 1,4 x 1,5 Ω 2 x 110 Wdgn. in spritzwassergeschütztem Gehäuse.
per Stück DM. 4.50

El-Ra-Ge m. b. H.
HEIDELBERG, VANGEROWSTRASSE 29

Radiogroßhandlung

HANS SEGER

REGENSBURG

Weißenburger Straße 1

(neben der Handwerkskammer)

liefert folgende Röhren in Original Garantieverpackungen zu üblichem Röhrenrabatt gegen Nachnahme 3% Skonto. Lieferung nur an den Fachhandel

AB 2, ABC 1, ABL 1, ACH 1, AD 1, AF 3, AF 7, AK 2, AL 1, AL 4, AL 5, AM 2, AZ 1, AZ 11, AZ 12

CBL 1, CC 2, CF 3, CF 7, CK 1, CL 1, CL 4, CY 1, CY 2

DAC 25, DAF 11, DC 11, DC 25, DCH 11, DF 11, DF 21, DK 21, DL 11, DL 21

EB 4, EB 11, EBC 3, EBC 11, EBF 11, EBL 1, ECH 3, ECH 4, ECH 11, EF 6, EF 9, EF 11, EF 12, EF 13, EF 14, EFM 11, EK 2, EL 2, EL 3, EL 8, EL 11, EL 12, EL 12/325, EL 12/375, EL 12 spez., EM 4, EM 11, EZ 2, EZ 4, EZ 11, EZ 12

KBC 1, KC 1, KC 3, KDD 1, KF 4, KL 1

UAF 42, UBF 11, UBL 3, UBL 21, UCH 5, UCH 11, UCH 21, UCH 42, UCL 11, UEL 11, UEL 71, UF 5, UF 6, UL 2, UL 41, UM 4, UM 11, UY 1N, UY 3, UY 4, UY 11, UY 21, UY 41,

VCH 11, VCL 11, VEL 11, VY 1, VY 2

354, 504, 1064, 1404, 2004, 4004, 074, 084, 094, 134, 164, 904, 924, 1264, 1284, 1294, 1374, 1664, 1834, RV 12 P 200

RG 12 D 60 DM. 3.—, RV 2 P 800 DM. 3.50
RV 12 P 2000 und P 2001 DM. 17.—

EUVI, EUXIV

KONSTRUKTEUR

zum baldigen Eintritt gesucht

Bewerber mit Erfahrungen in der Konstruktion und mechanischen Gestaltung von Rundfunk-Geräten werden bevorzugt. Angebote mit den üblichen Bewerbungsunterlagen und Gehaltsansprüchen sind zu richten an unsere Personalabteilung.

GRUNDIG

RADIO-WERKE GMBH., FURTH

Selten günstiges Angebot für den Bastler!

Allstrom-Einbau-Chassis, Einkreiser m. 2 Wellenbereichen KM, komplett spielfertig geschaltet, mit perm.-dynamisch. Lautsprecher, einschl. Röhren und sehr schönem Industrie-Einbaugehäuse **DM. 85.—**

„RIM-Aladin", 2-Röh.-Batterie-Taschen-Empfänger Einzelteile, Röhren und Lautsprecher **DM. 49.50**
Baumappe hierzu ..... **DM. 2.20**

„RIM-Melodie", Bandtongerät zur Aufnahme und Wiedergabe von Sprache und Musik (Allstrom) Einzelteile für mechan. Teil ..... **DM. 479.—**
Baumappe hierzu ..... **DM. 6.50**

RIM-Bastelkatalog gegen Voreinsendung v. **DM. —.60**

RADIO-RIM

G.M.B.H.

Versandabteilung München 15, Bayerstraße 25/a

SÄMTL. RADIO-KONDENSATOREN der besten, führenden Marken (auch Bosch MP) wie Hydra, Philips, PIEZO ELECTRIC, NSF usw. CONSTANTA (auch Widerstände und Potenziometer) **Jetzt neue Preisliste mit gesenkten Preisen!**

N-VOLT-ELKOS von 10 bis 5000 mF 6 bis 100 V.

Radio-Elektro-Handbücher und Lexica. **PROSPEKTE!**

Verlang. Sie Elektrolyt-**ZEHNSTÜCKPROBEN!**

Hohe Rabatte für Händler!

RADIO-KONDENSATOREN SCHNELLDIENST WALTER SCHWILK STGT.-BAD CANNSTATT

KLEIN ELYTS!

Germanium-Dioden

DGMa

Neu: Höchstempf. Type RU DM. 4.60. (Ortssender in Lautsprecher, für UKW, Tastköpfe u. ä.) Konstant-hochpräzis-quarzisoliert.

Vom langjähr. Spezialisten:

PROTON (Ing. W. Büll)

Lizenz NEL 85

(124) PLANEGG, Karlstraße 12

Wer fertigt

UKW-Vorsatzgeräte, Kleinst-Sup., Baukästen für solche u. Detektor-Apparate nach Bauvorschrift in Serien f. Großvertrieb an?

Angeb. unt. Nr. 2968 P

Zerhacker-Anode W.-Gl. 2,4a (WH-Ausbau) 14.60, Ersatz-Patrone W.-Gl. 2,4a 2.-; Multizet mit Prüfurkunde, neu 48.50; Säureprüf. 1.95; Nähleuchte m. Spezialbefestig. 2.60; VE-Trafo 3.80; Wandstecker 2 teilig -.13; Steckdose a P -.22; Dreifachsteck. -.20; UY 11 3.80; 904 4.50; AL 4 8.-; u. a. m.

Angeb. unt. Nummer 2970 F

Detektoren, Detektor-Apparate und UKW-Vorsatzgeräte für normale Rundfunk-Empfänger in größeren Mengen zu kaufen gesucht

Äußerstes Angeb. unt. Nummer 2969 P

Schaltbilder

Industrie- u. kommerz. Geräte, Verstärk. jetzt auch in Buchform. 350 Schaltungen **DM. 9.80**

Prospekt frei!

Schaltbilderdienst Wuttke

Frankfurt a. M., NO 14

Schließfach 1446

Amerikanische Röhren in Originalpackung

35 L6, 50 L6, 25 L6, 25 Z6, 35 Z5 6 BA 6, u. viele andere Typen

H. TROEDER

FRANKFURT a. M., Ulmenstr. 4

Wehrmachts-Magnetofon b1

für alle Bandgeschwindigkeiten, umgebaut auf HF. Ebenso Laufwerke für b1, ganz bes. preiswert zu verkaufen

WALTER FREYTAG

Karlsruhe · Karlstr. 32

Das neue

„ULMIA"-Zauberlicht

autom. Einschaltgerät für Schaufensterbeleuchtung u. Alarmanlagen. Hohe Empfindlichkeit, leichte Montage. Verl. Sie Angeb.

RADIO ZIMMER

SENDEN / Jller

BRAUN

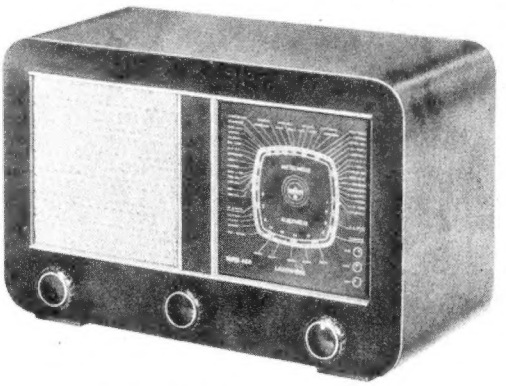
Der edle Ton Braun Tradition

MÜNCHEN

BRAUN-SUPER

460 GW DM. 239.-

4-Röhren-6-Kreis-Super für Gleich- und Wechselstrom
Ein Klein-Super mit überraschender Fernempfangsleistung



Dunkles poliertes Holzgehäuse, 3 Wellenbereiche (Kurz-, Mittel- und Langwelle), 3 Watt perm.-dyn. Lautsprecher, doppelter Schwundausgleich, umschaltbar 110/220 Volt, alle Annehmlichkeiten einer teuren Preisklasse wie beleuchtete Skala, Anschluß für Schallplatten-Übertragung und UKW-Zusatzgerät sowie Sprach- und Musikschalter sind vorhanden. Gehäuse-Abmessungen: ca. 40 x 24 x 18,5 cm.
Röhrenbestückung: UCH 42, UAF 42, UL 41, UY 41.
Weitere Typen: 750 W (DM. 319.-), 550 W (DM. 397.-), Phono-Super 660 W (DM. 695.-), Phono-Super 650 W / GW (DM. 595.-)

... und in Kürze: den modernen Koffer-Super für Batterie und Netzbetrieb

MAX BRAUN FRANKFURT-M

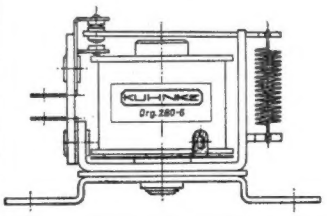
RADIO-HOLZINGER am Marienplatz in MÜNCHEN

Neue Sonderpreisliste B erschienen!

Sie enthält eine Auswahl von Rundfunkteilen weit unter Vorkriegspreisen. Beurteilen Sie bitte Preise aus der Liste B.

MP-Kondensator 3x0,1 MF 250 V	DM. -.75	Original-Telefunken-Rex-Gehäuse	DM. 8.75
MP-Kondensator 2x0,5 MF 160 V	DM. -.50	Drehspul-Einbau-Voltmeter 0-250 V	DM. 4.60
Original-Telefunken-Lautsprecher 2 W perm.-dyn.	DM. 7.80	SAF-Selen 300 V, 30 mA	DM. 3.30
Original-Telefunken-Lautsprecher 3 W perm.-dyn.	DM. 9.90	Röhre P 700	DM. 1.90
Original-Telefunken-Lautsprecher 6 W perm.-dyn.	DM. 14.50	Siemens-Lötkolben 110 Watt / 220 V	DM. 7.80
Ausgangstrafo dazu	DM. 4.— bis DM. 5 —	Sirutoren 3 b und 5 b	DM. -.65
Glasskala 3 farbig m. Antrieb kompl.	DM. -.75	Amerikanische Röhrentabelle	DM. -.20
Markenelko 40 MF 350/385 V	DM. 3.80	Rollkond. Ia Qualität 500/1500 V 50 pF - 5000 pF	DM. -.10
Feinsicherungen alle Werte bis 1 A	DM. -.08	Becherblock 2 µF Siemens 160 V	DM. -.40
Heiztrafo 110/220 4 und 6,3 V	DM. 3.80	Becherblock 2 µF Siemens 160 V mit Drahtenden	DM. -.25
N.-V.-Elko 40 MF/20 V	DM. -.57	Becherblock Siemens 2 x 1 µF 160 V	DM. -.35
N.-V.-Elko 20 MF/20 V	DM. -.48	Becherblock 1 µF ohne Laschen 220 V	DM. -.20
Ladegleichrichter 14 V/8 A	DM. 9.50	Becherblock 0,5 µF ohne Lasche 250 V	DM. -.30
		Philips Miniatur 2 x 500 Drehko	DM. 5.75

Nur solange Vorrat. Prompter Versand!



KLEINRELAIS

hoher Schaltleistung m. einem Umschaltekontakt. Betriebsspg.: 4-6-12-24 od. 60V

Gleichstromausführung = DM. 8.65 br.
Wechselstromausführung = DM. 9.60 br.

H. KUHNKE Elektrotechnische Fabrik GmbH.
(24b) MALENTE / HOLSTEIN

ENGEL-LÖTER

Das neuartige Lötgerät für Klein-Lötstellen

Ferner: Transformatoren, Drosselspulen, Übertrager, Umformer und Kleinmotore in Einzel- und Serienherstellung

Verlangen Sie Liste F 67 mit neuen Typen und sehr **ermäßigten Preisen**

Ing. ERICH u. FRED ENGEL
Elektrotechnische Fabrik
WIESBADEN - DOTZHEIMER STRASSE 147

Teilzahlungsverträge
Reparaturkarten
„DRUVELA"
DRWZ
GELSENKIRCHEN

Suche größere Mengen
US- und deutsche Röhren
alle Typen gegen Kasse
Angeb. u. Nr. 2884 K

Für gute Anlagen:

Antennen-Material

Blitzschutz-Automaten
Antennen-Isolatoren
Dachrinnen-Isolatoren
Dachrinnen-Blitzschutz
Abspann-Isolatoren
Zimmer-Isolatoren
Dach-Stabantennen
Dachrinnen-Stabantennen
Fenster-Stabantennen
Auto-Antennen

JOSEPH SCHRÖDER Fabrik für Radioteile
HOMMERICH Bez. Köln, Ruf Dürscheid 228

FRANKFURTER FRÜHJAHRS MESSE

19.-24. MÄRZ

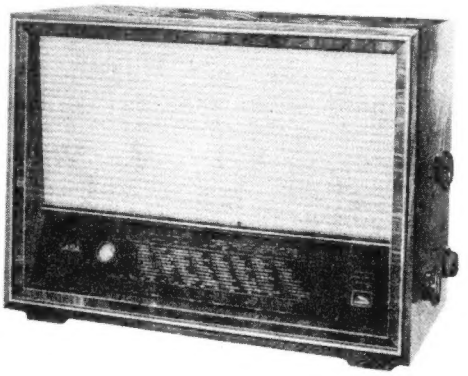
Geräte, die sich gut verkaufen

— das ist jetzt der ausschlaggebende Punkt bei Ihren Dispositionen. Solche Geräte aber, die auch in der verkaufsstillen Zeit flott abfließen, müssen qualitativ, preislich und vor allem auch markenmäßig das Publikum in besonderem Maße ansprechen. Diese drei Voraussetzungen erfüllt in idealer Weise der

Sieben-Kreis-Wechselstromsuper

SABA-„Kristall"

mit magischem Auge



5 Röhren, 3 Wellenbereiche, Dreifach-Bandfilter, 4-W-Lautsprecher neuartige Gegenkopplung, Klangregler, Anschluß für 2. Lautsprecher, UKW-Vorsatzgerät u. Schallplatten-Übertragung.

Das großräumige, repräsentative Edelholzgehäuse besticht durch eine Oberflächenbearbeitung, die der besten Polierkunst der Klavierbauer gleichkommt. Die prachtvolle Wiedergabe der Bässe und die silberhellen Oberstimmen ergeben ein farbensattes Klangbild von wahrhaft kristallklarer Tonreinheit. Dabei entsprechen Empfangsleistung und Trennschärfe höchsten Ansprüchen.

Saba bleibt Saba
Bewährt und begehrt

22. JAHRGANG

Funkschau

2. Februar-Heft 1950 Nr. 4

Rationalisierung der Radio-Wirtschaft

Von Dr. Karl Weinrebe

Das Jahr 1949 hat der westdeutschen Radiowirtschaft gute Absatzerfolge gebracht und damit den Optimisten recht gegeben, die trotz der Absatzschwierigkeiten in den ersten Monaten des vergangenen Jahres an eine steigende Entwicklungskurve glaubten.

Die gründlichen Gerätebesprechungen in dieser Zeitschrift konnten beweisen, daß nicht nur stückzahlmäßig, sondern auch qualitativ gute Fortschritte gemacht wurden. Die Radioindustrie hat den Zeitabschnitt des Improvisierens hinter sich gelassen und bemüht sich überall wieder Weltmarktqualität zu liefern. Trotzdem ist das Preisniveau gegenüber 1939 nur auf einen Index von 120 gestiegen, während bekanntlich die Lebenshaltungskosten gegenüber 1938 den Index 156,5 und die Lohnkosten den Index 137 erreichten.

Wenn man die verhältnismäßig niedrigen Preise der Radiogeräte und sonstiger radiotechnischer Erzeugnisse betrachtet, dann mag hie und da der Eindruck entstehen, daß in diesem Industriezweig schon eine hohe Stufe der Rationalisierung erreicht ist. Ein Gang durch eine moderne Gerätefabrik — etwa in Fürth — zeigt in der Fertigung ein erstaunlich flottes Tempo, das man früher nicht für möglich gehalten hätte.

Und dennoch kann und muß die Rationalisierung im Interesse breiter Abnehmerschichten im Inland und zur Herbeiführung günstiger Exportpreise noch weiter gefördert werden.

Man sollte z. B. in der Radioindustrie dazu übergehen, die in der bisherigen Entwicklungszeit geleisteten Normungs- und Typisierungsarbeiten fortzusetzen und auch tatsächlich anzuwenden, um auf diese Weise ohne Verzicht auf Leistung und Ausstattung noch günstigere Preise für Anschaffung und Instandhaltung erreichen zu können. So ist zwar bekannt, daß z. B. Schicht-Potentiometer unter DIN 41 450 bis 41 461 seit August 1943 und Draht-Potentiometer unter DIN 41 464 bis 41 472 seit Februar 1946 genormt sind; aber die Lieferung der Potentiometer geschieht noch lange nicht von allen Firmen in diesen genormten Ausführungen, wie man etwa durch Überprüfung der in einem guten Einzelhandelsgeschäft angebotenen neuen Empfänger leicht feststellen kann. Auch Sicherungen für Fernmelde- und Rundfunkgeräte sind unter DIN 41 571 bis 41 576 und 41 670 bis 41 673 genormt: aber die Anwendung der genormten Sicherungen findet keinesfalls allgemein statt. Man könnte diese Beispiele für Skalen, Lampen, Kontakte, Federsätze und zum Teil auch für Röhrensockel fortsetzen.

Wenn es auch verständlich erscheint, daß in den ersten Nachkriegsjahren die irgendwo noch aufzutreibenden Einzelteile aus Mangel an den eigentlich gewünschten Typen verwendet wurden, so sollte man jetzt doch die Normung ganz allgemein anwenden.

„Normung bedeutet Festlegung der Form und Größe einfacher Gebilde zum Zwecke der Vereinfachung, Verbesserung und Verbilligung gewerblicher Erzeugnisse."

Gerade danach rufen heute mit eindringlicher Stimme die Vertreter der unteren Einkommensschichten, die in der Masse gesehen von größerer Bedeutung sind, als die verhältnismäßig wenigen Vertreter höherer Einkommensstufen. Man wird sich dieser Forderung auf die Dauer nicht entziehen können. Der bekannte Röntgen-Physiker Dr. Heinrich Franke hat sich als Mitglied des Verwaltungsrates des Bayerischen Rundfunks bereits vor einiger Zeit eindeutig dafür ausgesprochen, daß ein besonders preisgünstiges Gerät unter weitgehender Verwendung genormter Einzelteile geschaffen werden muß. Dem Vernehmen nach hat eine bekannte Herstellerfirma für Hf-Bauteile bereits eine besondere Spulenplatte aus Frequenta entwickelt, die wegen ihrer hervorragenden hochfrequenztechnischen Eigenschaften und wegen ihres günstigen Preises zum serienmäßigen Einbau in ein neues Normgerät geeignet erscheint.

Für ein Gehäuse kommt wohl am ehesten das seither für den Standard-Super verwendete Preßstoffgehäuse in Frage, das nicht nur billiger herzustellen ist als das Holzgehäuse, sondern auch bei den Feuchtigkeitseinflüssen in Küchen, Behelfswohnungen usw. besser geeignet ist als empfindliche Gehäuse aus Holz, für die das Holz ohnedies fast durchwegs eingeführt werden muß.

Die Rationalisierung der Radiotechnik kann sich aber außer der allgemeinen Anwendung der Normen in allen Markenempfängern nicht nur auf die Entwicklung eines preiswerten Normempfängers beschränken. Daneben sollte heute schon aus Gründen der Kostenersparnis in gemeinsamen Forschungsstätten und Laboratorien an die Fortentwicklung des frequenzmodulierten Rundfunks und des Ultrakurzwellen-Rundfunks bis zur Fabrikationsreife gegangen werden. Für den Inlandsbedarf mögen diese neuen Zweige der Rundfunktechnik in den nächsten Jahren noch nicht überall von ausschlaggebender Bedeutung werden, aber um die Konkurrenzfähigkeit auf einigen Exportmärkten zu erlangen, wird man die sorgfältige Entwicklung auf diesem Gebiet nicht vernachlässigen dürfen.

Das andeutungsweise für die Industrie Aufgezeigte gilt abgewandelt ebenso für den Handel. Eine Vielzahl von Firmen, die in den vergangenen Jahren wie Pilze aus dem Boden geschossen sind, werden sich auf die Dauer nicht halten können, weil ihre Leistungen auf lange Sicht gesehen nicht befriedigen können: Es werden die Großhandelsfirmen, die ihre Funktionen — wie Einkaufen im großen, Lagerhaltung, Sortimentszusammenstellung, Beratung der Einzelhandels- und Installateurfirmen — nicht erfüllen, wieder verschwinden müssen. Der Großhandel hat keinen Selbstzweck, sondern weist seine Existenzberechtigung nur als notwendiger Mittler zwischen Hersteller und Kleinhandel nach, dort, wo die direkte Abgabe vom Fabriklager zum Einzelhandel unwirtschaftlich wäre. Das gleiche gilt für einen Großteil der Einzelhandelsfirmen, deren Inhaber und technische Ausstattung nicht die Voraussetzungen erfüllen, die ein Käufer billigerweise stellen darf.

Rationalisierung der Radiowirtschaft bedeutet also nicht nur Normung oder Typisierung der technischen Seite, sondern auch Ausschaltung aller überflüssigen oder leistungsschwachen Elemente, die eine unwirtschaftliche Verteuerung der Herstellung, des Vertriebes und des Betriebes eines Gerätes für den letzten Verbraucher bedeuten.

Noch ist der Export von Radiogeräten und Einzelteilen in die meisten Länder behindert. Aber in dem Maße, wie die Hemmnisse abgebaut werden, muß auch der Leistungsstand der deutschen Radiowirtschaft gesteigert sein, so daß der Auslandsabsatz deutscher Erzeugnisse im Hinblick auf den starken Konkurrenzkampf auf den Weltmärkten möglich wird; denn Deutschland kann es sich nicht erlauben, die Pflege des Exportes zu vernachlässigen, wenn es nicht in einer uferlosen Auslandsverschuldung versinken will. Aus dem gleichen Grunde sind auch sorgfältige Überlegungen anzustellen, ob es zweckmäßig ist, ausländische Radioteile — z. B. Röhren — zu verwenden, wenn dadurch die deutsche Handelsbilanz empfindlich belastet wird. Die Einfuhr von Rohstoffen und Halbzeugen verdiente dagegen die Unterstützung der Besatzungsmächte, damit Deutschland nicht mehr allzulange deren Steuerbudget belastet. Hierbei ist vor allem an Kupfer, Nickel, Wolfram, Molybdän u. ä. Metalle zu denken, die für die deutsche elektrotechnische Industrie unentbehrlich sind. Mit der Einfuhr von Fertigerzeugnissen, die ebenso im Inland hergestellt werden können, wird nicht nur der Steuerzahler der Besatzungsmacht, sondern auch die deutsche Volkswirtschaft geschädigt.

Ohne eine rationalisierte und wettbewerbsfähige Elektrowirtschaft ist Deutschland nicht lebensfähig. Als wichtigstes Teil der deutschen Elektrowirtschaft hat die Radiowirtschaft die Verpflichtung, alle Möglichkeiten einer Leistungssteigerung zu untersuchen und auszunutzen.

Der 15. März

In wenigen Tagen, am 15. März 1950, erwarten Fachwelt und Rundfunkhörer eine Antwort auf die Frage, inwieweit die Beschlüsse des Kopenhagener Wellenplanes von den einzelnen Ländern verwirklicht werden. Es besteht kein Zweifel, daß zahlreiche Staaten nicht beabsichtigen, die zugeteilten Wellenlängen zu benutzen, sofern sich für das betreffende Land eine wesentliche Verschlechterung der Rundfunkversorgung ergibt. In einigen anderen europäischen Staaten beabsichtigt man nur eine teilweise Benutzung der vorgeschlagenen neuen Frequenzen. Andere Stationen planen, sich vorübergehend auf eine andere Welle zu setzen, bis eine endgültige Entscheidung möglich sein wird.

Der deutsche Rundfunk hat in Zusammenarbeit mit der Radioindustrie alles getan, um der neuen Situation durch zweckentsprechende Maßnahmen zu begegnen. Der Aufbau eines ersten UKW-Versuchssendernetzes ist mit der am 15. März bevorstehenden Eröffnung neuer stärkerer UKW-Sender u. a. in Hamburg, Köln, Langenberg, im Taunus und an anderen Orten wenigstens für die Gebiete der britischen und amerikanischen Zone Tatsache geworden. Auch für den Sendebereich des Südwestfunks plant man die Einführung des UKW-Rundfunks. Der fortschrittliche Techniker sieht der kommenden Rundfunkentwicklung in Deutschland mit Zuversicht entgegen. Es besteht kein Zweifel, daß sich die Empfangsbedingungen im Mittelwellenbereich nach einer gewiß recht lehrreichen Übergangszeit schließlich doch bessern werden, wie es vom Standpunkt einer sachlich einwandfreien europäischen Wellenverteilung erwünscht ist, bei der machtpolitische Gesichtspunkte nicht an erster Stelle stehen dürfen. Es wird sich mancher unserer Leser noch daran erinnern können, daß die bisher vorgenommenen Wellenneuordnungen zunächst nicht reibungslos verliefen, sondern manche nachträgliche Frequenzkorrektur erforderlich machten, bis schließlich aus dem Wellenchaos eine wirkliche Wellenordnung entstand.

Wie man hört, soll mit der Eröffnung neuer UKW-Sender am 15. März ein Doppelprogramm gestartet werden, mit dem die vom Rundfunkhörer so sehr gewünschte Programmabwechslung im Ortssenderbereich verwirklicht werden kann. Der technische Ausbau der Funkhäuser wird es im Laufe der Zeit gestatten, jene hohe Wiedergabequalität zu erreichen, die charakteristisch für den UKW-FM-Rundfunk ist. Bis Jahresmitte dürfte die deutsche Industrie neben der preiswerten Lösung des Vorsatzgerätes, für das schon heute einige zweckmäßige Konstruktionen bekannt geworden sind, auch Beispiele für kombinierte AM/FM-Spitzengeräte zeigen können, mit denen sich optimale Wiedergabegüte verwirklichen läßt.

Wenn auch heute am Anfang der UKW-Entwicklung in Deutschand Probleme wirtschaftlicher Art zu einem langsameren Aufbau zwingen, so wird man die Bedeutung des kommenden 15. März als entscheidenden Wendepunkt in der Aufwärtsentwicklung der deutschen Rundfunkversorgung nach Kriegsende nicht verkennen dürfen.

Ein Pionier der Radioindustrie: Graf v. Westarp 60 Jahre

Am 14. Februar 1950 feierte eine der markantesten Persönlichkeiten der deutschen Radioindustrie, Theodor Graf von Westarp, Geschäftsführer der Philips Valvo Werke GmbH. und Vorsitzender der Fachgemeinschaft Funk im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie seinen 60. Geburtstag. Er gehört zu den wenigen Männern, die fast 30 Jahre lang an führender Stelle in der deutschen Radiowirtschaft stehen und zur Entwicklung dieses heute nicht mehr wegzudenkenden Industriezweiges Pionierarbeit leisten konnten. Wenn man heute in Deutschland von Philips spricht, so ist der Name Graf v. Westarp nicht mehr wegzudenken. Im Jahre 1922 tritt ein 32jähriger ehemaliger Seeoffizier in die Verkaufsabteilung der Fa. C. H. F. Müller AG. in Hamburg ein, der sich in kurzer Zeit Erfolge und Sympathien erwerben konnte. Graf v. Westarp ist es auch, der 1924 bei der Gründung einer neuen Gesellschaft, der Radio-Röhrenfabrik GmbH. (Valvo) zum Verkaufsleiter ernannt wurde. Der Absatz der seinerzeit hergestellten Valvo-Röhren ist schwierig. Hamburgs Bastler und Amateure bilden zunächst den Kundenkreis für Valvo-Röhren. Es gilt aber, die aufkommende Apparate-Industrie zu gewinnen. Der Konkurrenzkampf ist groß und Westarp — inzwischen zum Geschäftsführer ernannt — hat es nicht leicht; doch dank seiner Initiative und Tatkraft gelingt es ihm, den Fortbestand der Fabrik zu sichern. Sechs andere Röhrenfabriken, die ungefähr zur gleichen Zeit mit der Valvo gegründet wurden, gehen ein.

Ein grauer Wintertag des Jahres 1925/26. Die Firma C. H. F. Müller gerät durch einen verlorenen Patentprozeß und durch die allgemeine wirtschaftliche Krise in arge Bedrängnis. Jeder Pfennig, den die Röhrenfabrik während der guten Wintersaison verdient, wird herausgezogen. Wieder bangt man um das Fortbestehen der Fabrik. Die Krise hält an. Müller muß irgendwo eine Anlehnung suchen und sie wird gefunden bei den Philips-Werken in Eindhoven (Holland). — Jetzt geht es aufwärts. In dem Bewußtsein der vollen Unterstützung auf patentrechtlichem sowie auf finanziellem Gebiete durch Philips kann Graf Westarp an die Erweiterung seines Betriebes und Erschließung weiterer Absatzgebiete denken. Immer noch muß er sich gegen die weitaus stärkere Konkurrenz durchsetzen. 1932 kommt es zur Zusammenlegung aller Philips-Interessen in Deutschland in der seit 1926 bestehenden Deutschen Philips GmbH. Sie übernimmt auch den Vertrieb der Valvo-Röhren. Als Geschäftsführer und damit Repräsentant der Philips-Interessen in Deutschland wird Theodor Graf v. Westarp bestellt.

Die günstige Entwicklung der Deutschen Philips Gesellschaft setzt sich laufend fort. Stolz auf diesen auch seinen Erfolg muß Graf v. Westarp Ende 1939 eine bittere Enttäuschung erleben, denn der Druck der damaligen politischen Führung macht es ihm unmöglich, seine Stellung beizubehalten; er tritt zurück und sieht das Werk, das nicht zuletzt sein Werk ist, in andere Hände übergehen.

Mit seiner Stellung verliert Graf v. Westarp keineswegs das Vertrauen seiner ehemaligen Mitarbeiter und Freunde, und mit Freude und Genugtuung ist er ihrem Ruf gefolgt, als sie ihn 1945 nach Beendigung des Krieges baten, die Gesamtleitung der Philips Valvo Werke GmbH. — so lautet der Firmenname seit 1942 — zu übernehmen. Unter Führung Westarps setzt sich der rasche Aufstieg auch nach dem Kriege und besonders nach der Währungsreform fort.

Gerade die Radio-Fachpresse und darunter insbesondere die FUNKSCHAU hatte im Laufe der letzten Jahrzehnte oft Gelegenheit die zielsichere und kluge Initiative des Grafen von Westarp in vielen Fragen wirtschaftlicher und technischer Art kennenzulernen. Wir wünschen dem verdienstvollen Jubilar fernerhin viele Jahre erfolgreicher Tätigkeit im Dienste der Weiterentwicklung der deutschen Radioindustrie.

Für den UKW-Start: UKW-FM-Zusatz zum Universal-Prüfsender SPU

Die in diesen Tagen beginnende Auslieferung von UKW-Vorsatzgeräten für handelsübliche Radiogeräte stellt die Werkstätten vor die Aufgabe, alle mit dem nachträglichen Einbau zusammenhängenden technischen Fragen zu lösen. Da UKW-Empfang nur in wenigen Werkstätten direkt möglich sein wird, ist in den meisten Fällen die Anschaffung eines UKW-FM-Prüfsenders notwendig, wie ihn z. B. schon seit einiger Zeit die Fa. A. Klemt, Olching bei München liefert.

Einen in wirtschaftlicher Beziehung zweckmäßigen Weg beschreitet die Fa. Rohde & Schwarz, München, die zu ihrem hochwertigen Universal-Prüfsender SPU den UKW-FM-Zusatz FMS herstellt. Den Besitzern des Universal-Prüfsenders wird so die zusätzliche Anschaffung des UKW-Prüfsenderteiles (Preis DM. 290.—) leicht gemacht. Er wird als Frequenzumsetzer und gleichzeitig als FM-Modulationsstufe hinter den Hf-Ausgang des normalen Universal-Prüfsenders SPU geschaltet und gestattet an seinem Hf-Ausgang die Abnahme der Hf-Spannung für die Abgleichung von UKW-FM-Empfängern, nach Belieben unmoduliert, mit 1000 Hz eigenmoduliert oder fremdmoduliert. Die Abstimmung auf die gewünschte Frequenz sowie die Spannungsregelung geschieht mit dem vorgeschalteten Prüfsender. Der Frequenzbereich ist in das UKW-Band 87...102 MHz und in das Zf-Band 9...13 MHz eingeteilt, von denen der erste Bereich die Empfangsfrequenzen und der zweite die für UKW-Geräte üblichen Zwischenfrequenzen erfaßt. Die aus Prüfsender und UKW-FM-Zusatz bestehende Kombination eignet sich daher für alle an UKW-FM-Empfängern vorkommenden Arbeiten.

Mischoszillator und Blindmodulationsröhre

Das Zusatzgerät besteht aus einer Mischstufe mit Mischoszillator und Blindmodulationsröhre und enthält ferner einen 1000-Hz-Generator für die Eigenmodulation und einen eigenen Netzteil. Die Hf-Eingangsspannung wird dem Gitter der Mischröhre gleichzeitig mit der Oszillatorspannung zugeführt, wobei man das Mischprodukt aus der Katode auskoppelt. Es gelangt über zwei in Reihe geschaltete Filter, die Frequenzen außerhalb des gewünschten Bandes weitgehend unterdrücken, an den Hf-Ausgang. Beim Betrieb schwingt der Oszillator entweder auf 72 MHz oder auf 38,7 MHz. Im ersten Falle ist die Eingangsfrequenz zur Oszillatorfrequenz hinzuzuzählen, so daß sich beispielsweise bei einer Eingangsfrequenz von 28 MHz eine Ausgangsfrequenz von 100 MHz ergibt. Im zweiten Falle wird die Eingangsfrequenz von der Oszillatorfrequenz abgezogen. Man erhält z. B. bei einer Eingangsfrequenz von 28 MHz am Ausgang 10,7 MHz.

Zweckmäßiger Aufbau

Um die Handlichkeit und leichte Transportfähigkeit des Universal-Prüfsenders auch bei Verwendung des UKW-FM-Zusatzes zu erhalten, hat man den Zusatz mechanisch so aufgebaut, daß er sich zum Transport wie ein Deckel auf die Vorderseite des Universal-Prüfsenders aufsetzen läßt. Man vertauscht also im Bedarfsfall nur den gewöhnlichen Deckel gegen den „UKW-Zusatz-Deckel" und hat damit den Prüfsender für UKW erweitert.

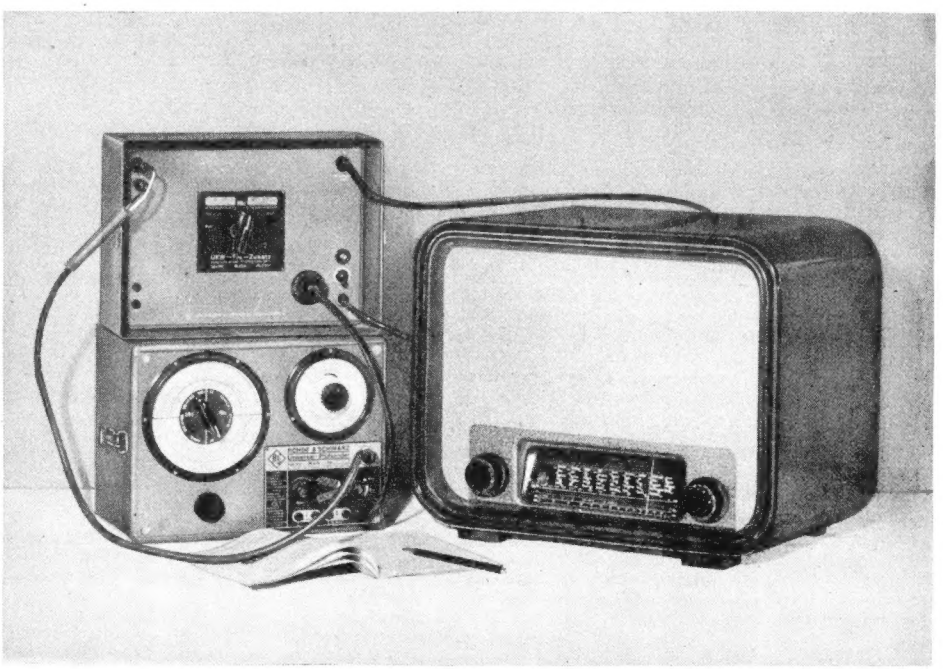


Bild 1. Prüfsender SPU und UKW-FM-Zusatz FMS beim Abgleichen eines AM/FM-Superhets

Elektroakustik und Meßtechnik:

Kraftverstärker-PRÜFGERÄT

Ein Hilfsgerät zur Bestimmung von Ausgangsleistung und Klirrfaktor

In Verbindung mit einem 1-kHz-Generator können folgende Messungen vorgenommen werden:

1. **Bestimmung der von der Aussteuerung abhängigen jeweiligen bis optimalen Leistung eines Kraftverstärkers in zwei Meßbereichen: 0,5...13, 12,5...130 Watt.**
2. **Verlauf des Klirrgrads in Abhängigkeit der Ausgangsleistung.**
3. **Ermittlung des günstigsten Anpassungswiderstandes.**
4. **(Mit zusätzlichem Röhrenvoltmeter am Verstärkereingang) Feststellung der Verstärkerempfindlichkeit.**

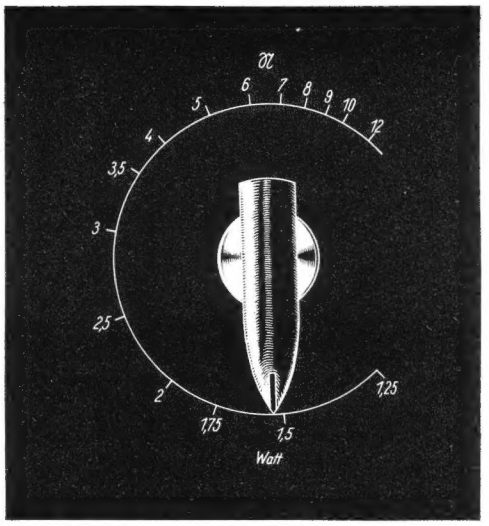


Bild 3. Skala des Reglers P_1 für die Leistungsermittlung

Es besteht Mangel an Prüfgeräten, die sich speziell für die Überprüfung von Kraftverstärkern eignen, dabei einfach in ihrer Handhabung sind und den Anforderungen der Werkstattpraxis genügen. Bei der Projektierung des Verstärker-Prüfgerätes kam es darauf an, mit gebräuchlichen Eichungsmitteln auszukommen. Ohne eines sonst üblichen Vielerlei von Einzelvorrichtungen, die sich oft schwierig aneinander anpassen lassen, gestattet das Kraftverstärker-Prüfgerät in unmittelbarer Folge die Durchführung mehrerer Meßvorgänge, die für die Beurteilung und Prüfung von Kraftverstärker-Anlagen ausschlaggebend sind. Vorausgesetzt muß allerdings werden, daß ein klirrarmer, frequenzstabiler 1 kHz-Generator (Schwebungssummer, RC-Generator) mit ca. ± 100 Hz Feinvariation zur Verfügung steht.

Einzelheiten der Prüfgeräte-Schaltung

Der vom eigentlichen Prüfgerät getrennt aufzustellende Spezialübertrager Nf-Tr hat die Aufgabe, die gebräuchlichen Verstärker-Ausgangswerte 2,5...15 Ω, 100...600 Ω auf eine konstante „Norm"-Impedanz = 60 Ω umzusetzen. In der Widerstandskombination $R_{1,2,3}$, P_1 wird die vom Verstärker gelieferte Leistung in Wärme umgewandelt. Der Übertrager Nf-Tr ist für die höchstvorkommende Leistung zu bemessen. Da nur Frequenzen von 1 kHz und darüber zur Verarbeitung kommen, kann die untere Frequenzgrenze höher als üblich (ca. auf 300 Hz festgelegt werden. Man spart dadurch wesentlich an Eisenquerschnitt. Die Berechnung der Übertragerwicklungen ergibt sich ganz einfach aus den gewünschten Anpassungsmöglichkeiten; hierzu leistet die FUNKSCHAU-Drossel- und Übertrager-Tabelle wertvolle Unterlagen. Die sekundärseitige Anzapfung bei B ist so auszulegen, daß sich die Windungszahlen

$$\frac{AC}{BC} \text{ wie } \sqrt{10} = 3{,}16 \text{ verhalten.}$$

Die am Gesamtbelastungswiderstand von 60 Ω jeweils abfallende Nf-Spannung wird zur Leistungsmessung herangezogen. Die Bestimmung der Leistung erfolgt auf Stellung ℜ des Umschalters S_4 durch Spannungsteilung in P_1. Das Instrument I (Endausschlag 0,2 mA) im Audion-Röhrenvoltmeterteil besitzt außer der natürlichen linearen Skala einen deutlich markierten Eichpunkt ca. in der Mitte des Skalenbogens, auf den sich alle Messungen beziehen. Die Skala des regelbaren Spannungsteilers P_1 ist in Leistungswerten geeicht, sie erhält durch diese Maßnahme vorteilhaft eine hyperbolische Einteilung (Bild 3). Die unterteilte Sekundärwicklung des Übertragers Nf-Tr ist so dimensioniert, daß sich der höhere Meßbereich mittels Umschaltung (S_3) und Belastungsausgleich durch Multiplikation mit 10 ergibt. Die sekundärseitige Widerstandsanpassung muß sehr genau vorgenommen werden, um Meßunsicherheiten gering zu halten.

Die sich anschließende Brückenanordnung dient der Klirrgradermittlung. Ein Zweig wird durch den auf 1 kHz abgestimmten Serienresonanzkreis dargestellt (Wien-Brücke; Ringdrossel ca. 2 H, Kapazität 12 nF). In Stellung 0 (= Oberwellen) des Umschalters S_4 können nur noch die Oberwellen der Grundfrequenz von 1 kHz ans Röhrenvoltmeter gelangen, vorausgesetzt, daß die Frequenz der Meßspannung mit der Resonanzfrequenz des Serienkreises ganz genau übereinstimmt. Diese Bedingung läßt sich in bequemer Art und Weise erfüllen, wenn der 1-kHz-Erzeuger eine Feinregelung der Meßfrequenz (ca. ± 50...100 Hz) gestattet. Hat man bei Nullabgleich den Grad der Oberwellen festgestellt, vergleicht man ihn mit einem Teil der Grundwelle (plus Oberwellen) in Stellung G von S_4.

Absichtlich wird in dieser Schalterstellung die Brücke einseitig abgeschaltet, um einen gewissen Ausgleich der frequenzabhängigen unterschiedlichen Belastungen zu erreichen. Durch Spannungsvergleich mit dem geeichten Regler P_3 wird der Anteil der Oberwellen, das prozentuale Maß des Klirrgrades ermittelt. Daß, genau genommen, von der Definition des Klirrgrades abweichend, nicht Oberwellen der Grundwelle gegenübergestellt werden, sondern Oberwellen dem Gesamtgemisch, kann für Klirrfaktor-Prozentwerte bis 15 % vernachlässigt werden.

Um eine einwandfreie Arbeitsweise bei der Klirrgradbestimmung zu erzielen, mußte die Brückenschaltung niederohmig ausgeführt werden. Da in diesem Falle nur geringe Spannungshöhen zu erwarten sind, konnte nur ein empfindlicher Spannungszeiger in Betracht kommen. Der Aufbau des Anzeigeteils (Audionröhrenvoltmeter mit kompensiertem Ruhestrom) stützt sich auf Angaben aus Limann, Prüffeldmeßtechnik.

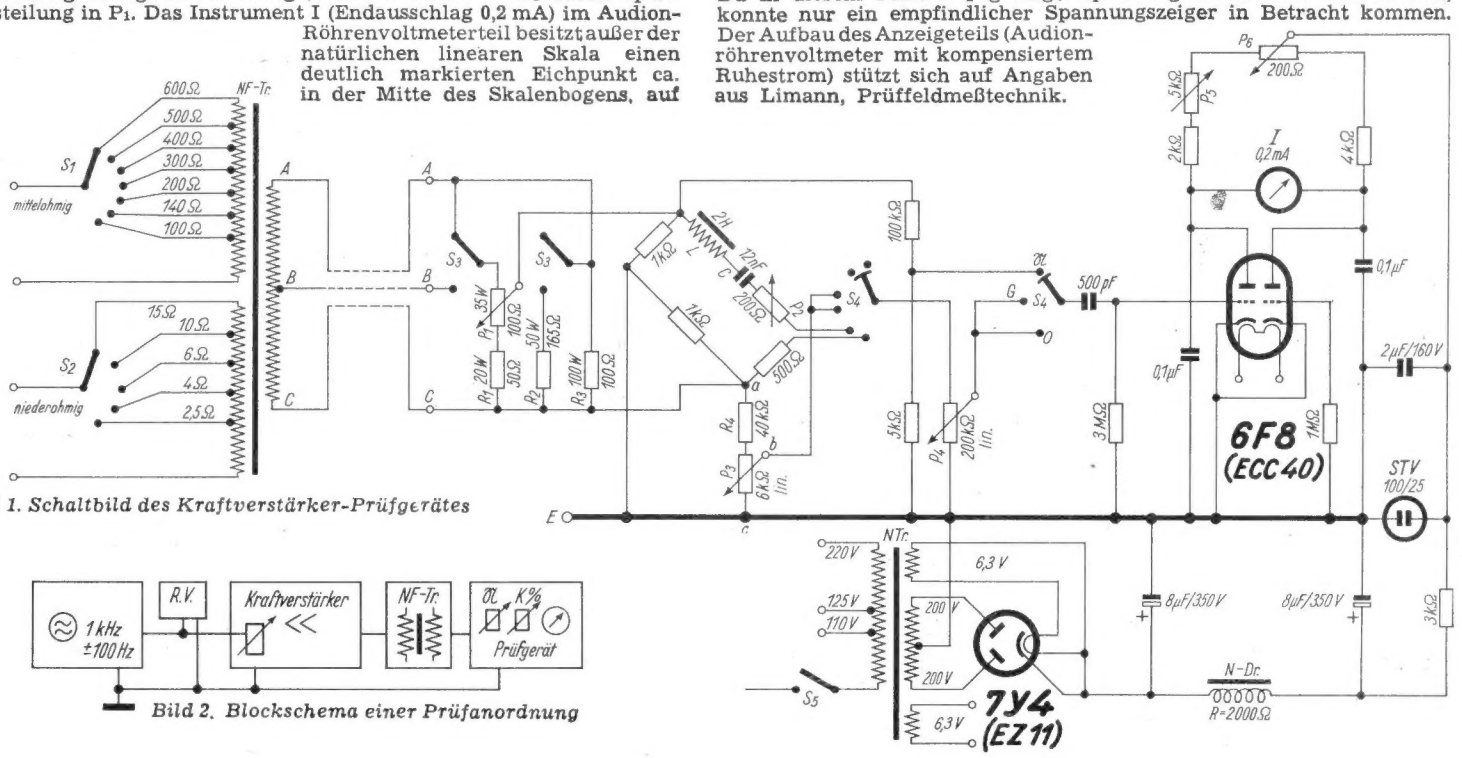


Bild 1. Schaltbild des Kraftverstärker-Prüfgerätes

Bild 2. Blockschema einer Prüfanordnung

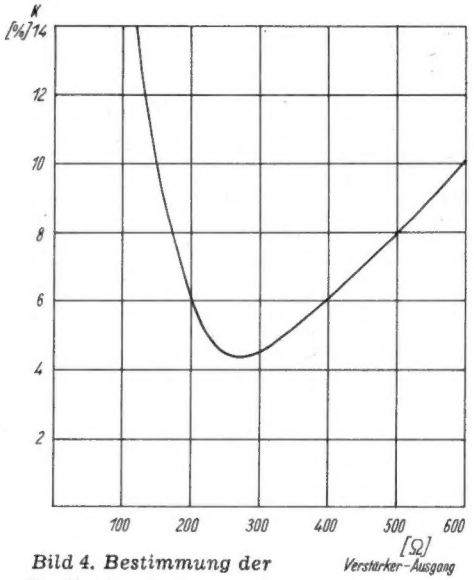


Bild 4. Bestimmung der günstigsten Anpassung in Abhängigkeit vom Klirrgrad

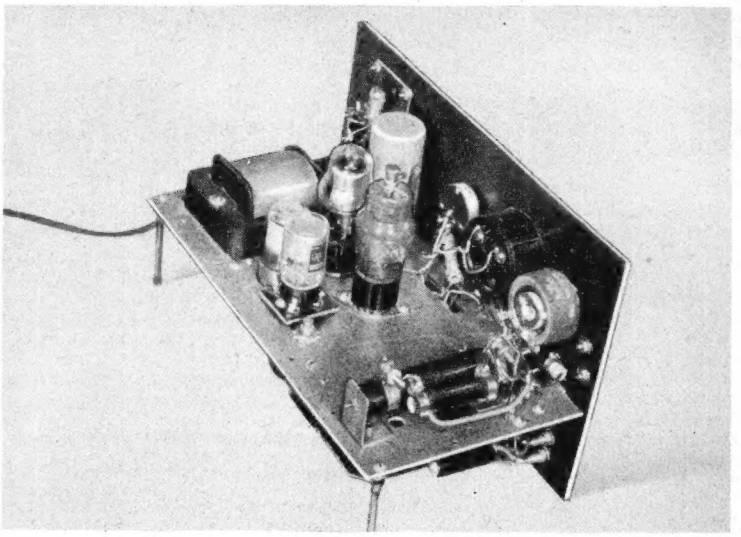


Bild 6. Auf der Chassisansicht des Kraftverstärker-Prüfgerätes ist im Vordergrund die Widerstandskombination der Eingangsseite sichtbar. An der Frontplatte befindet sich rechts Regler P_1 für die Leistungsermittlung und daneben das Instrument I für den Audion-Röhrenvoltmeterteil. Daran schließt sich der Regler für die Klirrgradbestimmung an

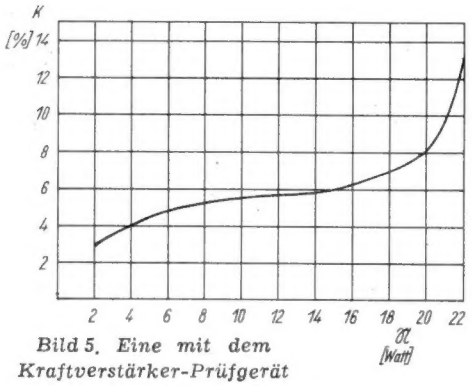


Bild 5. Eine mit dem Kraftverstärker-Prüfgerät aufgenommene Klirrgradkurve

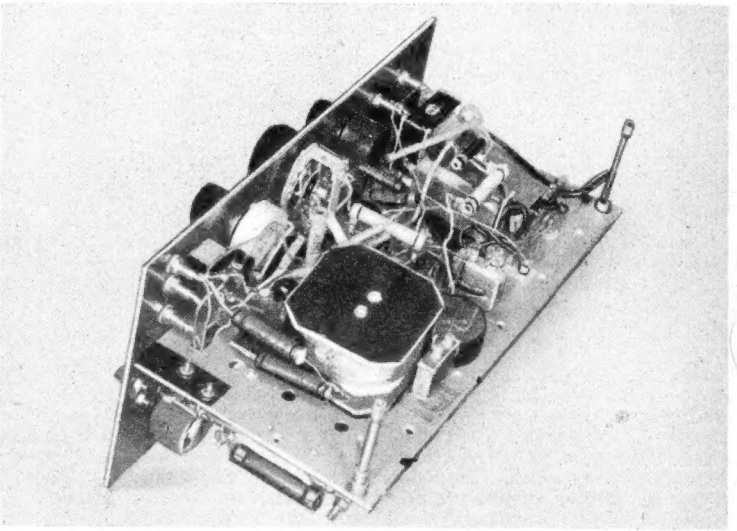


Bild 7. Die Untenansicht zeigt im Vordergrund der Montageplatte die Ringdrossel. In der Mitte der Frontplatte wird der Stufenschalter S_4 sichtbar. Die Eingangsbuchsen A, B und C haben an der Frontplatte links Platz gefunden. Der Eingangstransformator ist außerhalb des Prüfgerätes aufzustellen

Eichung der Regler P_1 und P_3

Mit Hilfe einer Widerstandmeßbrücke überzeugt man sich beim unteren Meßbereich, ob der Eingangswert des Prüfgerätes ohne Übertrager genau 60 Ω beträgt. Man verlasse sich nicht nur auf die Nennwerte der Widerstände. Es ist zweckmäßig, die Eichung von P_1 individuell vorzunehmen, vor allem dann, wenn ein anderer Röhrentyp als der des Mustergerätes verwertet werden soll. Zur Eichung werden benötigt: Der 30-Volt-Bereich eines genau anzeigenden Spannungsmessers und ein Verstärker mit mindestens 15 Watt Ausgangsleistung. Meßinstrumente wie Multavi oder Mavometer GW lassen sich hierzu verwenden. Mit einem Meßton von 1 kHz wird über den Übertrager Nf-Tr stufenweise die Leistung erhöht, deren Spannungskomponente an A und C aus der Formel $\mathfrak{U} = \sqrt{\mathfrak{N} \cdot R}$, da R bekannt $\mathfrak{U} = 7{,}75 \sqrt{\mathfrak{N}}$ errechenbar ist. Für den zweiten und höheren Bereich gilt dann die gleiche Skaleneinteilung zehnmal genommen. Man kontrolliert dies, indem die Endstellung des ersten Bereiches mit der Anfangsstellung des zweiten verglichen wird. Leistungswerte unter 1,25 Watt (= Anfangsstellung des Reglers P_1) bis 0,5 Watt lassen sich durch zusätzliche Eichpunkte auf der Skala des Meßwerkes I kennzeichnen.

Die Eichungsmethode für P_3 ergibt sich aus der Überlegung, daß sich die Spannungen des Oberwellengemisches 0 zur Grundwelle G, wie die Widerstände $\frac{bc}{ac}$ (vgl. Bild 1) verhalten. Auf Grund dessen ist der Skalenverlauf des Klirrgrades linear. Um ausreichende Genauigkeiten zu erzielen, sollte bei der Widerstandsmessung unbedingt eine Widerstandsmeßbrücke benutzt werden. Die Meßunsicherheit bei der Klirrfaktorermittlung beträgt immerhin noch +10...20%, was für Anforderungen in der Werkstattarbeit durchaus noch in Kauf genommen werden kann. Es wurde ein Meßbereich von ca. 2...14 % Klirrgrad eingestellt. Die Regler P_5 und P_6 dienen der Grob- und Feinkompensation des Anodenruhestromes der Meßröhre (6 F 8). P_6 wird an die Frontplatte montiert, um zu jeder Zeit eine Nachregelung vornehmen zu können.

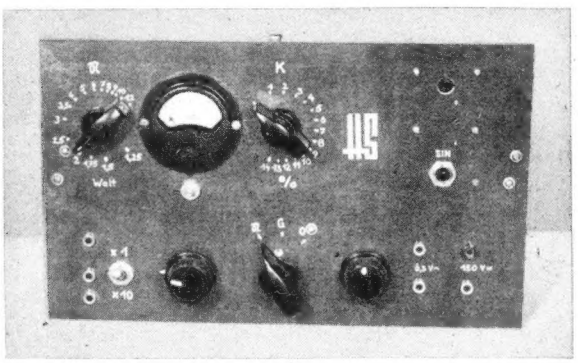


Bild 8. Frontansicht des betriebsfertigen Prüfgerätes

Die Handhabung des Prüfgerätes

Bevor Messungen durchgeführt werden, sollen Ton-Generator und Kraftverstärker - Prüfgerät ca. eine halbe Stunde eingelaufen sein. Kraftverstärker oder -Endstufe wird gemäß Blockschema (Bild 2) in Betrieb gesetzt. Zum Schutze des Meßwerkes I läßt man bei der Anschaltung Spielraum für Spannungsstöße. Die Einstellung des Reglers P_1 wird so vorgenommen, daß der Meßwerkzeiger auf den markierten Eichpunkt zu stehen kommt. Der jeweilige Leistungswert kann dann sofort abgelesen werden. Bevor man mit dem Umschalter S_4 auf Stellung 0 übergeht, überzeugt man sich — ebenfalls als Schutzmaßnahme für das Meßwerk —, ob sich der Schleifer des Regler P_4 zunächst auf Gesamtnull befindet. Während P_4 langsam geöffnet wird, sucht man mittels Variation des Tongenerators das Resonanzminimum, mit Hilfe des Reglers P_2 den niedrigsten Ausschlag am Röhrenvoltmeter. Kann dabei der markierte Eichpunkt nicht mehr erreicht werden — das ist der Fall, wenn der Klirrgrad weniger als 5 % beträgt —, merkt man sich den höchst erzielbaren Ausschlag beim Resonanzminimum (!) und bringt nach Umstellung des Schalters S_4 auf Stellung G mittels Regelglied P_3 die Grundwelle auf den gleichen Zeigerausschlag. Erwähnt sei noch, daß Gesamtnull des Prüfgerätes — Anschluß E — mit dem Chassis des Verstärkers verbunden werden soll.

Bild 5 zeigt eine mit dem Kraftverstärker-Prüfgerät aufgenommene Klirrgradkurve in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung eines 20-Watt-Kraftverstärkers.

Bei der Ermittlung der günstigsten Anpassung eines Verstärkers geht man von der stufenweisen Variation der Ausgangswiderstände aus und stellt die Anpassung fest, bei welcher der Klirrgrad ein Minimum aufweist. Bei vorliegender Prüfanordnung werden die Ausgangswiderstände mittels der Umschalter S_1 oder S_2 verändert und bei konstant gehaltener Leistung — ca. zwei Drittel der optimalen „Nenn"-Leistung des Verstärkers — der Verlauf des Klirrgrads untersucht. Ein solcher Meßvorgang ist in Bild 4 dargestellt. Die Empfindlichkeit eines Kraftverstärkers erhält man, wenn man diejenige Eingangsspannung mißt, die den Verstärker bei opt. zulässigen Klirrgrad aussteuert.

Helmut Schweitzer

Für den Phonofreund:

Kraftverstärker mit GEGENTAKTENDSTUFE

Vorverstärker EF 12 - Phasenumkehrröhre EF 12 - Endstufe 2 x EL 12

Für erstklassige Schallplattenübertragung im Heim des Rundfunkhörers und für einwandfreie Übertragungen in mittelgroßen Räumen eignet sich ein Gegentaktverstärker mit einer Ausgangsleistung um ca. 15 Watt vorzüglich, der einen erstklassigen Frequenzgang und einen Vorverstärker mit Regeleinrichtungen besitzt. Der in den folgenden Ausführungen beschriebene Kraftverstärker stellt ein bewährtes Beispiel eines derartigen Gerätes dar. Er ist mit Vorverstärkerröhre EF 12, Phasenumkehrstufe EF 12 und Gegentaktendstufe 2 × EL 12 ausgestattet.

Vorverstärker mit Regeleinrichtungen

Der Verstärkereingang verwendet Regeleinrichtungen, die eine ausreichende Anpassung der Empfindlichkeit und des Frequenzganges gestatten. Um auch nicht gleichstromfreie Spannungsquellen ohne Zusatzeinrichtungen anschließen zu können, ist in der Eingangsleitung ein ausreichend groß bemessener Sperrkondensator (0,1 µF) angeordnet. Das Eingangspotentiometer (1 MΩ) dient bei Anschluß mehrerer Tonfrequenzquellen über getrennte Regeleinrichtungen als Summenregler. Im Gitterkreis der Vorverstärkerröhre EF 12 befinden sich ferner Hf- und UKW - Siebwiderstände (0,1 MΩ, 1 kΩ). Die Brummspannung läßt sich gering halten, wenn man die Betriebsspannungen des Vorverstärkers durch entsprechende Dimensionierung der Entkopplungskondensatoren im Anoden- und Schirmgitterkreis ausreichend siebt (4 µF, 0,2 µF).

Zur Verringerung der Verzerrungen und zur Anpassung des Frequenzganges verwendet der Vorverstärker einen von der Anode zum Steuergitter verlaufenden Gegenkopplungskanal, der mit frequenzabhängigen Gliedern ausgestattet ist. Mit Hilfe des im Gegenkopplungskreis angeordneten 1-MΩ-Potentiometers wird eine zweiseitige Klangregelung möglich. Nähert sich der Mittelabgriff dem 10-nF-Kondensator, so tritt je nach Reglerstellung eine mehr oder weniger große Klangverdunkelung ein. Wenn sich der Schleifer dagegen dem 1-nF-Kondensator nähert, erhält man eine Höhenanhebung. Der Gegenkopplungskanal enthält ferner einen Musik-Sprache-Schalter. Bei geschlossenem Schalter S_1 sind die beiden 500-pF-Kondensatoren parallel geschaltet. Die Gesamtkapazität dieser Kondensatoren ist ausreichend, um einen normalen Frequenzgang zu erzielen. Bei geöffnetem Schalter befindet sich im Gegenkopplungskreis lediglich ein 500-pF-Kondensator, der eine Anhebung der tiefen Frequenzen bewirkt.

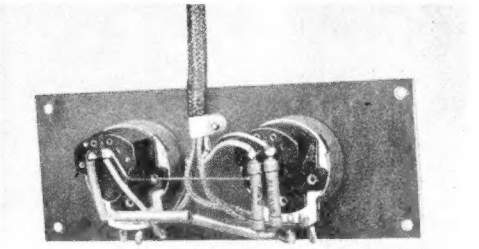


Bild 3. Ansicht des Bedienungsteiles mit Lautstärke- und Klangregler sowie Netz- und Musik-Sprache-Schalter

Gegentaktendverstärker

An die Phasenumkehrröhre schließt sich der Gegentakt - Endverstärker mit den Röhren EL 12 an. Die Tonfrequenzspannung wird den Steuergittern der Endröhren über 20-nF-Kondensatoren zugeführt. Vor den Gittern sind UKW - Siebglieder (1 kΩ, 500 pF) angeordnet. In den Katodenleitungen befinden sich die Gittervorspannungsaggregate (100 Ω, 50 µF). Falls zwei elektrisch gleichwertige Gegentaktröhren nicht zur Verfügung stehen, empfiehlt es sich an Stelle von Festwiderständen Regelwiderstände (z. B. 150 Ω) in den Katodenleitungen zu verwenden, um eine genaue Abgleichung des günstigsten Arbeitspunktes zu ermöglichen, bei dem beide Röhren gleiche Anodenströme haben sollen. Der Ausgangsübertrager besitzt sekundärseitig zwei Ausgänge für 15 und 200 Ω. Es empfiehlt sich einen hochwertigen Typ aus hochlegiertem Material (ca. 1,1...1,3 WV/kg) und mit reichlicher Bemessung zu verwenden, der als untere Grenzfrequenz ca. 30 Hz erreicht.

Bei einem Anodenstrom von etwa 60 mA je Röhre erhält man je nach Aussteuerung eine Ausgangsleistung von 12...15 Watt.

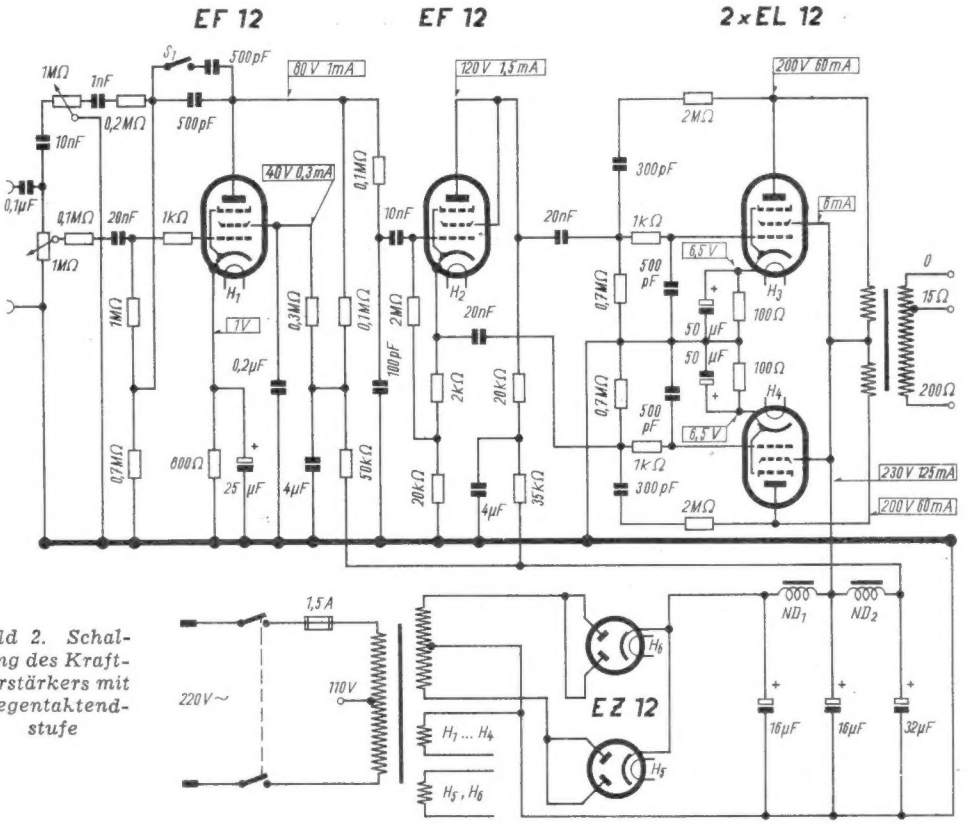


Bild 2. Schaltung des Kraftverstärkers mit Gegentaktendstufe

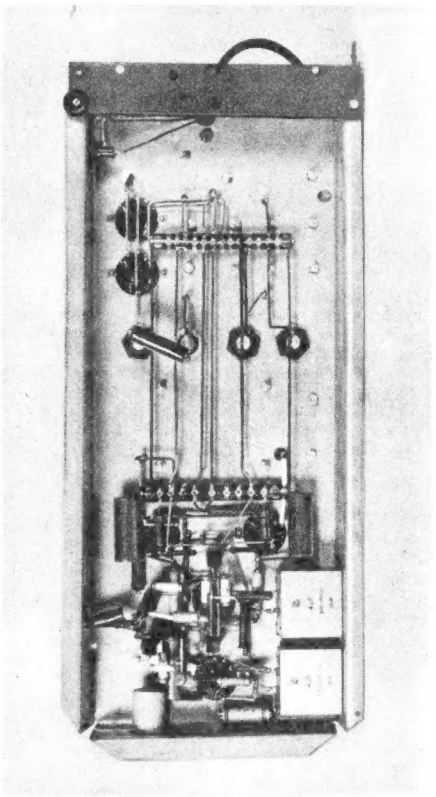


Bild 1. Im unteren Teil der Verdrahtung sind rechts die beiden 4-µF-Siebkondensatoren für die Anodenspannungen der Vorröhren und links die abgeschirmte Eingangsbuchse sichtbar

Phasenumkehrschaltung

Da im Interesse einer möglichst verzerrungsfreien Verstärkung auf einen Zwischenübertrager verzichtet wird, bewirkt die auf den Vorverstärker folgende Stufe die für Gegentaktverstärkung erforderliche Phasenumkehr. Die Umkehrschaltung bedient sich des „Katodyn - Prinzips". Die beiden, um 180° phasenverschobenen Wechselspannungen werden am Katoden- und Anodenwiderstand der Phasenumkehrröhre, die gleich groß bemessen sein müssen (je 20 kΩ), abgegriffen. Als Phasenumkehrröhre arbeitet eine weitere Röhre EF 12 in Triodenschaltung. Die vorverstärkte Tonfrequenzspannung gelangt über ein Hf - Siebglied (0,1 MΩ, 100 pF) zum Steuergitter der Phasenumkehrröhre. Die Kopplungskondensatoren sind auf der Eingangs- und Ausgangsseite ausreichend groß dimensioniert (10 nF, 20 nF).

Hochwertiger Netzteil

Von einem guten Kraftverstärker verlangt man, daß er bei ausreichender Tiefenverstärkung geringe Brummspannung aufweist. Es ist daher eine sorgfältige Anodenstrom-

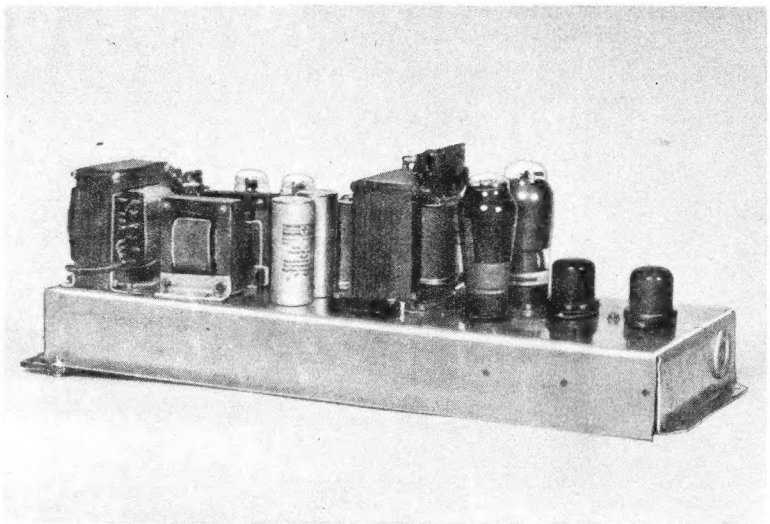


Bild 4. Die Vorderansicht zeigt keine Bedienungselemente, da der Verstärker zum Einbau in den Musikschrank bestimmt ist. Die Bedienungsorgane sind über ein abgeschirmtes Mehrfachkabel mit dem Verstärker verbunden. In der Mitte ist der Ausgangsübertrager sichtbar

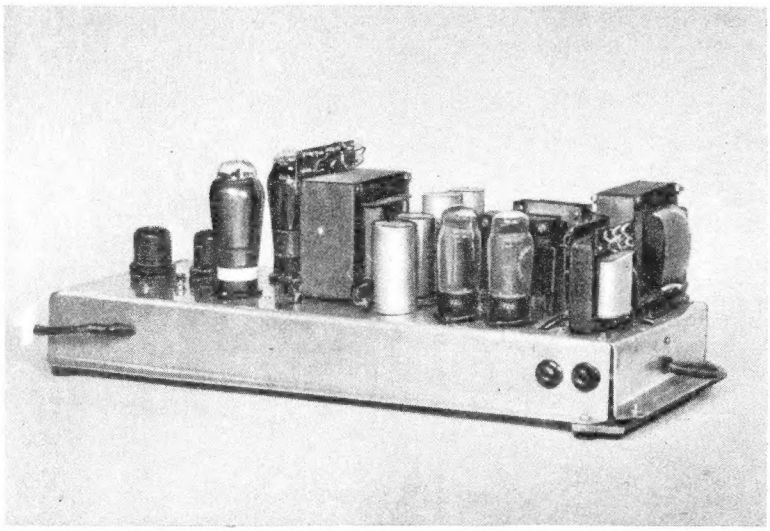


Bild 5. Die Rückansicht läßt im Netzteil rechts die beiden Gleichrichterröhren und die Netzdrosseln sowie den Netztransformator erkennen. Links ist das Abschirmkabel für die Bedienungsplatte herausgeführt. Mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse in Musikschränken ist das Chassis verhältnismäßig breit ausgeführt

siebung besonders wichtig. Zu diesem Zweck verwendet der als Zweiweggleichrichter mit 2 Röhren EZ 12 ausgestattete Netzteil eine zweigliedrige Siebkette für die Anodenspannungen der Vorröhren. Schirmgitter- und Anodenspannungen der Endröhren werden hinter der ersten Netzdrossel ND_1 abgegriffen.

Sollte bei der vorzüglichen Übertragung der tiefen Töne, die für den beschriebenen Verstärker charakteristisch ist, die Brummspannung bei maximaler Aussteuerung zu hoch sein, empfiehlt es sich die Vorverstärkerstufe mit Gleichstrom zu heizen. Die Gleichrichtung der Heizspannung besorgt ein Trockengleichrichter in Graetzschaltung. Als Lade- und Siebkondensator dient ein Elektrolytkondensator mit 3000 µF.

Ratschläge für den Aufbau

Das zum Aufbau verwendete Chassis ist mit Rücksicht auf die günstigen Platzverhältnisse in einem Musikschrank mit 550 × 210 × 70 mm bemessen worden. Die Anordnung der Einzelteile geschieht dem Schaltbild entsprechend. Links ist der Vorverstärker zu sehen, an den sich Phasenumkehrröhre und Gegentaktendstufe anschließen. Der Netzteil mit Elektrolytkondensatoren, Netzdrosseln und Netztransformator wurde im rechten Teil untergebracht. Um unerwünschte Kopplungen zu vermeiden, stehen die Eisenkerne von Netzdrosseln und Netztransformator im rechten Winkel zueinander.

Beim Einbau in einen Musikschrank erweist es sich als praktisch, die Bedienungsorgane, wie Lautstärke- und Klangregler sowie Musik-Sprache-Schalter nicht im Chassis unterzubringen, sondern auf einer 6 × 14 cm großen Montageleiste zu befestigen, die über ein etwa 1 m langes abgeschirmtes Mehrfachkabel mit dem Verstärker verbunden wird.

Der Verstärker besitzt eine ausreichende Empfindlichkeit, um bei Vorschaltung eines 2-Röhren-Supervorsatzgerätes (z. B. ECH 11, EBF 11) voll ausgesteuert zu werden. Zum Anschluß von Mikrofonen mit geringer Ausgangsspannung muß ein besonderer ein- bis zweistufiger Vorverstärker verwendet werden.

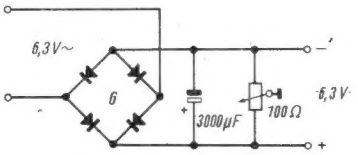


Bild 6. Gleichrichter für Vorstufenheizung

Einzelteilliste

Widerstände (Dralowid)

¼ Watt: 800 Ω, 3 Stück je 1 kΩ, 2 kΩ, 2 Stück je 20 kΩ, 35 kΩ, 50 kΩ, 3 Stück je 0,1 MΩ, 0,2 MΩ, 0,3 MΩ, 0,7 MΩ, 1 MΩ, 3 Stück je 2 MΩ
½ Watt: 2 Stück je 0,7 MΩ
1 Watt: 2 Stück je 100 Ω

Rollkondensatoren (Echo)

500 Volt Betriebsspannung: 100 pF, 2 Stück je 300 pF, 4 Stück je 500 pF, 2 Stück je 10 nF, 3 Stück je 20 nF, 0,1 µF

Becherkondensatoren (Neuberger)

165 V Betriebsspannung: 2 Stück je 4 µF
250 V Betriebsspannung: 4 µF

Elektrolytkondensatoren (Draeger)

6 V Betriebsspannung: 25 µF
12 V Betriebsspannung: 2 Stück je 50 µF
350 V Betriebsspannung: 2 Stück je 16 µF, 32 µF

Potentiometer (Dralowid)

¼ Watt: 1 MΩ log. mit einpol. Druck-Zugschalter
1 MΩ log.

Sonstige Einzelteile

Ausgangsübertrager f. 2 × EL 12 primär, sekundär 15 Ω und 200 Ω (Engel, Wiesbaden), Netztransformator 2 × 300 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A, 6,3 V, 2 A, zwei Netzdrosseln je 10 H, 150 mA, Sicherung 1,5 A (Wickmann), Drehknöpfe, Kleinmaterial usw.

Röhren (Telefunken)

2 × EF 12, 2× EL 12, 2 × EZ 12

Aus der Industrie

Rationalisierungsmaßnahmen bei Telefunken

Die Telefunken-Gesellschaft hat nach dem Zusammenbruch bei dem Wiederaufbau ihrer Werke der politischen Zerrissenheit Deutschlands zwangsläufig Rechnung tragen müssen. Dabei sind neben den Berliner Betrieben Werke in Hannover, Ulm und Dachau entstanden, deren Aufgabengebiete sich zum Teil überschneiden.

Inzwischen haben sich die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland verändert und eine gewisse Stabilisierung erreicht. Die notwendige Rationalisierung innerhalb der Firma Telefunken soll jetzt dadurch erreicht werden, daß Rundfunkgeräte überwiegend in Hannover mit einem Zweigwerk dieser Fabrik in Berlin erzeugt werden, die Fertigung elektro-akustischer Erzeugnisse und größerer Empfangsanlagen wird in Dachau konzentriert, die Fertigung von Sendern aller Art in Berlin und gleichfalls in Berlin die Röhren-Erzeugung mit einem Zweigwerk in Ulm.

Durch diese Zusammenfassung wird es möglich, die gleiche Warenmenge erheblich rationeller und dadurch billiger herzustellen, wofür es Voraussetzung und daher leider unvermeidlich ist, die Gesamtzahl der beschäftigten Personen zu verringern. Es wird daher sowohl in Berlin als auch in Ulm und Dachau in nächster Zeit zu Entlassungen hauptsächlich weiblicher Arbeitskräfte kommen.

Die Geschäftsleitung von Telefunken hat nichts unversucht gelassen, den frei werdenden Arbeitskräften neue Arbeitsplätze zu vermitteln, und es ist ihr erfreulicherweise gelungen, eine Firma zu finden, die ihren Betrieb nach Ulm zu verlegen und die bei Telefunken frei werdenden Arbeitskräfte zu übernehmen bereit ist. Die Behörden haben hierzu ihre volle Unterstützung zugesagt.

Die teilweise in der Presse erschienenen Mitteilungen, daß das Ulmer Röhrenwerk überhaupt geschlossen werden soll, treffen ebensowenig zu wie die Behauptung, daß es sich bei dieser Konzentration um Rückverlegung vom Westen nach Berlin handle. Vielmehr werden alle bisherigen Arbeitsstätten erhalten. Die zur Durchführung kommenden Konzentrations-Maßnahmen sind eine Folge der politischen und wirtschaftlichen Entwicklung. Sie dienen der Festigung des Gesamtbetriebes und damit der Sicherung der Arbeitsplätze von mindestens 6 000 Menschen.

Telefunken hofft, daß der Absatz am deutschen Markt, vor allem aber auch der z. Z. noch fast unmögliche Export, in der Zukunft, nicht zuletzt durch die Verringerung der Kosten, eine günstige Entwicklung nehmen werden, die eine Ausweitung der Fertigung und damit wieder Neueinstellungen ermöglichen würde.

Funktechnische Fachliteratur

Radiotechnisches Wörterbuch

Deutsch-Englisch, Englisch-Deutsch. Von Horst A. C. Krieger. 1949. 280 Seiten. Biegsamer Ganzleinenband, Silberprägung. Regelien's Verlag, Berlin-Grunewald, Hubertusbader Str. 16. Preis DM. 4.80.

Wer englisches oder amerikanisches Fachschrifttum liest, wird bei den vielen Spezialausdrücken ohne ein gutes Wörterbuch kaum mehr auskommen. Für die englische Fachkorrespondenz ist aber ein verläßliches Fachwörterbuch unbedingt erforderlich. Eine wertvolle Hilfe bietet das Radiotechnische Wörterbuch, da es die modernsten technischen Ausdrücke enthält und auch die Unterschiede zwischen den englischen und amerikanischen Ausdrucksweisen angibt.

Mathematisches Hilfsbuch für die Wechselstromtechnik

Eine Zusammenstellung der meist gebrauchten Rechenverfahren für den Elektroingenieur. Von Prof. Arthur Becker und Dr.-Ing. Hanskarl Voigt. Mit 130 Bildern. 414 Seiten. 3. verbesserte und erweiterte Auflage. Dr. Max Jänecke Verlag, Leipzig. Preis DM. 7.60.

In dem vorliegenden, schon in dritter Auflage erscheinenden vorzüglichen Fachbuch wurde die Stoffauswahl so getroffen, daß die meisten an Elektroingenieure herantretenden Probleme gelöst werden können. Es macht sich zur Aufgabe, die mathematischen Hilfsmittel zur Bewältigung elektrotechnischer Fragen heranzuziehen. In der Nachkriegsauflage hat Prof. Becker das Kapitel über Zwei- und Vierpole sorgfältig neubearbeitet. Die Neuauflage des preiswerten, gut ausgestatteten Buches bietet dem mathematisch interessierten Elektroingenieur eine gründliche Vertiefung der mathematischen Kenntnisse.

Anregungen für den Geräte-Selbstbau

Variationsmöglichkeiten hochwertiger erprobter BANDFILTER-Zweikreiser

In Heft 3 der FUNKSCHAU 1950 veröffentlichten wir Varianten einfacher Bandfilter-Zweikreiserschaltungen. In den folgenden Ausführungen schließen sich zwei Schaltvorschläge für hochwertige Bandfilter-Zweikreiser an, die man als „Großempfänger" bezeichnen könnte.

Großempfänger

Neben der Bf-Zweikreis-Standardausführung ist aber nicht nur der Bau von leistungsstarken Kleingeräten lohnenswert. Sieht man von einer extremen Selektivität ab, so läßt der Bf-Spulensatz Großempfängerkonstruktionen zu, die an Leistungsfähigkeit einem guten Mittelklassen-Super in keiner Weise nachstehen. Die Klangfülle jedoch, die ein größerer Geradeausempfänger zu bieten imstande ist, entschädigt für die geringere Trennschärfe gegenüber einem Superhet vollkommen. Allerdings darf man sich nicht auf den Empfang irgendeines schwachen Senders versteifen. Zumeist ist dies auch mit einem größeren Superhet, wegen des örtlichen Störpegels, nicht möglich. Ungetrübte Freude am Empfang vermögen nur die mit genügend großer Feldstärke einfallenden Stationen zu bieten; und daran mangelt es bekanntlich nicht.

Mit den nun folgenden Schaltungen soll kein neuer Wettstreit zwischen Geradeausempfänger und Superhet entfacht werden, sondern der Funkfreund soll lediglich eine Möglichkeit finden, sich dem Bau größerer Empfänger widmen zu können, ohne an den bisherigen Schwierigkeiten scheitern zu müssen. Einzig und allein von diesem Standpunkt aus wurden die neuartigen Schaltungen entwickelt. Derjenige Funkfreund aber, der sich zum Nachbau solcher Empfangsgeräte entschließt, wird keine Mißerfolge haben und ein rechter Genuß am Empfang wird sein schönster Lohn sein.

Die Bilder 1 und 2 zeigen interessante Schaltungen für Bf-Zweikreis-Hochleistungsgeräte, mit zweistufiger Hf-Verstärkung, Diodengleichrichtung, zwei- bzw. dreistufiger hochwirksamer Schwundregelung, Gegenkopplung, Tonselektion und 9-kHz-Sperre. Einzelheiten beziehen sich auf Schaltung Bild 1, deren grundsätzlicher Aufbau in der anderen Schaltung wiederum enthalten ist.

Schaltungseinzelheiten

Die Ankopplung der Antenne erfolgt über einen Kondensator direkt an das Steuergitter der 1. Hf-Röhre. Um die Brummneigung des Gitters gering zu halten, wird als Hf-Sperrwiderstand eine Drossel gewählt, die günstigerweise in eine Kurzwellendrossel KD und eine Mittel-Langwellendrossel HD aufgeteilt wird. Das dritte Gitter der 1. AF 3 liegt mit an der Regelspannung, die über ein normales RC-Siebglied zugeführt wird. Auf diese Weise wird der Regelspannungsbedarf sehr gering. Zur Erreichung eines schnellen Schwundausgleiches wird die Schirmgitterspannung der Röhre über einen Spannungsteiler zugeführt. Um eine gute Entkopplung zu erreichen, wird die Anodenspannung über ein RC-Siebglied geleitet. In der Anodenleitung liegt der erste Bandfilterkreis, der mit dem zweiten, auf das Gitter der 2. Hf-Röhre wirkenden Bandfilterkreis induktiv gekoppelt ist. Der Anschluß der Regelspannung erfolgt auch hier über ein entsprechend bemessenes Siebglied. Anodenseitige Rückkopplung gestattet eine kontinuierliche Bandbreitenregelung. Da die Wirkung dieser Rückkopplung mit zunehmendem Eingangspegel zwangsläufig abnimmt, arbeitet die Bandbreitenregelung in weiten Grenzen automatisch. An und für sich könnte die Rückkopplung auf ihren günstigsten Wert fest eingestellt werden. Zur Erreichung eines optimalen Kurzwellenempfanges ist jedoch eine regelbare Einstellung empfehlenswerter. Die Anodenspeisung erfolgt über ein RC-Siebglied und die zweiteilige Hf-Drossel HD, KD.

Über entsprechend bemessene Kapazitäten erfolgt die Ankopplung der beiden Gleichrichterstrecken der Hf-Diode AB 2. Der Richtwiderstand der Regeldiode liegt auf einem Potential von etwa —2 Volt, dessen Einstellung der Widerstand in der Minus-Leitung des Netzgleichrichters gestattet. Über diesen Widerstand fließen die Ströme der mit dem Chassis verbundenen Röhrenkatoden. Durch diese Schaltungsmaßnahme wird der Beginn der Schwundregelung festgelegt und den Verstärkerröhren die erforderliche Gittervorspannung erteilt. Der Richtwiderstand der Empfangsdiode liegt an Chassis. Die entstehende Nf gelangt ebenfalls über eine aufgeteilte Drossel, die gegenüber ohmschen Sperrwiderständen vorzuziehen ist, an den Lautstärkeregler. Für die gleichstrommäßige Trennung sorgt der mit 20 nF reichlich bemessene Koppelkondensator.

Die Nf-Vorverstärkerröhre erhält ihre Gittervorspannung nach Glättung in einem reichlich zu bemessenden Siebglied über das erdseitige Ende des Lautstärkereglers. Das Schirmgitter der Röhre erhält seine Spannung über einen einfachen Vorwiderstand. Ein nicht zu klein zu bemessender Beruhigungskondensator verhindert Brummneigung. Die gleiche Forderung muß für die Anodenstrom-Siebkette aufgestellt werden. Ein regelbares RC-Glied von der Anode der AF 7 zum Chassis gestattet eine angenehme Klangverdunkelung. Die Unterdrückung des lästigen 9-kHz-Überlagerungstones übernimmt eine 9-kHz-Sperre.

In RC-Ankopplung folgt die leistungsstarke Endstufe mit der AL 4, die mit 4 Watt Ausgangsleistung eine gute Klangfülle sichert. Schutzwiderstände in Gitter- und Schirmgitterleitung verhindern Störungen durch wilde UKW-Schwingungen. Eine Gegenkopplung von der Anode der AL 4 zur Anode der AF 7 verbessert die Klanggüte.

Der Netzteil zeigt außer dem Schutzwiderstand von etwa 50 kΩ keine Sonderheiten und ist für etwa 70 mA Gleichstromabgabe zu bemessen.

Aufbau und Abgleich

Der für derartige Geräte früher gefürchtete Aufbau, insbesondere von Hf-Stufen, fällt durch Verwendung des Bf-Spulensatzes fort. Abschirmungen im Hf-Teil sind nicht erforderlich. Nf-führende Leitungen sind aus dem Hf-Teil fernzuhalten. Wo dieses nicht möglich ist, wie z. B. bei den Heizleitungen, sind diese abzuschirmen. Für die Siebkondensatoren in der Regelleitung sollen nur induktionsfreie Typen verwendet werden. Die Werte der einzelnen Siebglieder sind nach Möglichkeit einzuhalten.

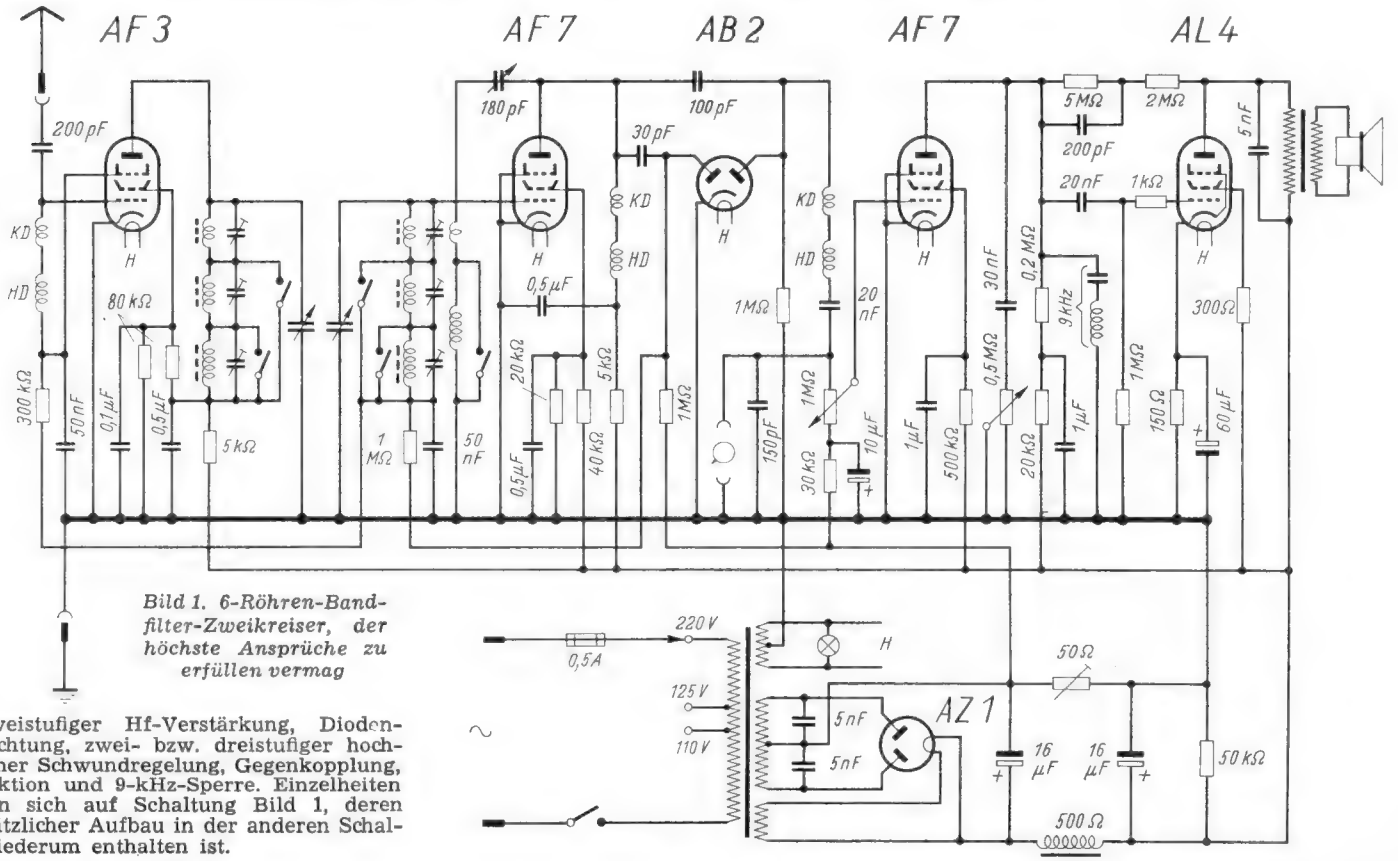


Bild 1. 6-Röhren-Bandfilter-Zweikreiser, der höchste Ansprüche zu erfüllen vermag

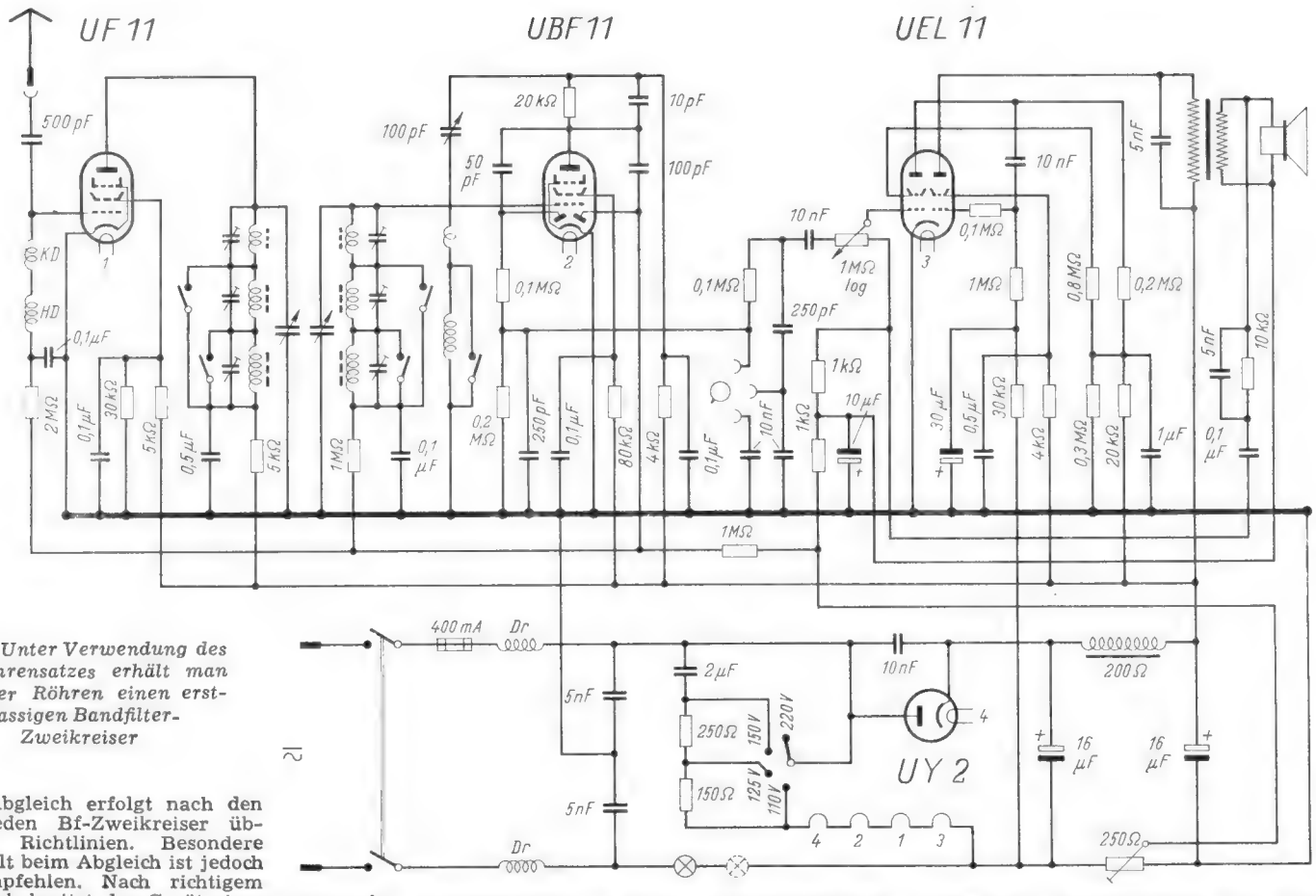


Bild 2. Unter Verwendung des U-Röhrensatzes erhält man mit vier Röhren einen erstklassigen Bandfilter-Zweikreiser

Der Abgleich erfolgt nach den für jeden Bf-Zweikreiser üblichen Richtlinien. Besondere Sorgfalt beim Abgleich ist jedoch zu empfehlen. Nach richtigem Abgleich besitzt das Gerät eine extrem hohe Empfindlichkeit. Diese beträgt im Mittel bei KW 20 µV, bei MW 10 µV und bei LW 15 µV. Die Trennschärfe entsprach schon bei Breitbandempfang den gestellten Erwartungen.

Zusammenfassung

Kleinere Rundfunkempfänger lassen sich vorteilhaft nach Bf-Zweikreis-Reflexschaltungen aufbauen. Dabei übersteigen die Aufwendungen nicht diejenigen, die einem mittleren Einkreis-Empfänger entsprechen. Die Leistungsfähigkeit in bezug auf Empfindlichkeit und Trennschärfe übertrifft diesen jedoch um ein Mehrfaches.

Die Standardausführung des Bf-Zweikreisers ist überall da angebracht, wo es auf die Einsparung von Einzelteilen und auf den Mehrverbrauch an Strom nicht ankommt. Leistungsmäßig übertrifft der Standardtyp den Reflex-Kleinempfänger nur unwesentlich.

Großempfänger lassen sich mittels der Bf-Zweikreis-Schaltung ebenso leicht und übersichtlich wie ein Kleingerät herstellen, erreichen die Empfindlichkeit eines Mittelklassensupers und erlauben die Anwendung allen Empfangskomforts. Die Trennschärfe entspricht durch kontinuierliche Bandbreitenregelung hohen Anforderungen. Dieser Gerätetyp ist überall da zu empfehlen, wo dem anspruchsvollen Bastler der Bau eines Superhets als zu kritisch erscheint.

Der Verfasser ist gerne bereit, Nachbauinteressenten alle erforderlichen Konstruktionsunterlagen zukommen zu lassen und beratend beizustehen.

Ing. Hans Hilterscheid

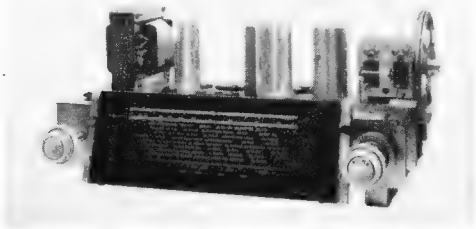
NEUHEITEN für den FUNKPRAKTIKER

Vielseitiges Chassis

Beim Aufbau von Empfangsgeräten bereitet oft die Chassisfrage Schwierigkeiten, da es darauf ankommt, eine zum Chassis passende Skala zu verwenden, die den Drehkondensatoreinbau an geeigneter Stelle ermöglicht. Ein neuerdings herausgebrachtes, vielseitig verwendbares Empfängerchassis macht von einer pultförmig angeordneten Flutlichtskala Gebrauch. Zu beiden Seiten der Skala sind kombinierte Doppelknöpfe für Wellenschalter und Abstimmung sowie Lautstärke- und Klangregelung eingebaut. Der Stationsantrieb arbeitet mit Schwungrad.

Das Chassis enthält ferner Ausschnitte für Röhrenfassungen, Spulensätze usw. und kann mit bekannten Einbauteilen geliefert werden (z. B. Spulensätze der Fa. H. Müller, Schwenningen, Dau-Drehkondensator usw.). Die Achsen der Bedienungsknöpfe sind ausreichend lang gehalten, so daß sich der Gehäuseeinbau erleichtert. Erstklassige mechanische Ausführung und ein angenehmer Spritzfarbton verleihen diesem Chassis industriemäßiges Aussehen.

Hersteller: R. Primazek, Osterode/Harz, Spritzenhausplatz 15.



Ansicht des vielseitigen Chassis

Kleinregelgerät für max. 500 Watt

Neuerdings wird ein Kleinregelgerät hergestellt, das mit Hilfe eines praktisch stufenlos regelbaren Transformators Unterspannungen bis —30% bei einer entnehmbarer Leistung von 500 Watt auszuregeln gestattet. Die abgegebene Spannung wird durch ein Voltmeter kontrolliert, bei Nichtgebrauch bzw. annähernd normaler Netzspannung kann der Verbraucher direkt aufs Netz geschaltet werden. Bei einer Größe von 200 × 150 × 100 mm und einem Gewicht von ca. 3,9 kg wird das Gerät mit Klemmen zur festen Montage bzw. mit Kabelenden für ortsveränderliche Verbraucher geliefert. Der niedrige Preis von DM. 74.— dürfte dem Gerät weite Kreise erschließen, und für Ärzte, Laboratorien, Fotografen, zum Betrieb von Leuchtstoffröhren und Radiogeräten, die bei Unterspannung ihren Dienst versagen, wertvolle Dienste leisten.

Hersteller: Ing. J. Schwarz-W. Combes, Pöttmes in Oberbayern.

Bananenstecker mit Zugentlastung

Kontaktstörungen in Bananensteckerverbindung kann man durch Zugentlastung wirkungsvoll unterbinden, die vor dem angeklemmten Litzenende im Bananenstecker angebracht sein muß.

Ein neuerdings wieder erhältlicher Bananenstecker mit Zugentlastung Nr. 174/5 zeichnet sich abgesehen von mechanisch erstklassiger Ausführung durch einfache Montage aus. Nach Herausdrehen der Zugentlastungsschraube kann die Litze leicht eingeführt und festgeschraubt werden. Die Kontaktschraube ist berührungsschutzsicher in der Hülse gelagert (Preis DM. 0.25 je Stück).

Hersteller: Max Paufler, Neuruppin, Schließfach 100.

„Robophon"-Zehnplattenspieler

Der neue deutsche „Robophon"-Zehnplattenspieler spielt zehn Schallplatten von 25 oder 30 cm Durchmesser automatisch nacheinander ab, wobei man die Wiedergabe jederzeit unterbrechen kann. Es ist ferner eine Vorrichtung vorgesehen, mit der man bei einer nicht gefallenden Platte sofort zur nächsten übergehen kann. Außerdem ist es möglich, jede Schallplatte beliebig wiederholen zu lassen. Das „Robophon" arbeitet unabhängig von den üblichen Toleranzen der Schallplatten in Stärke und Durchmesser. Der Wechselmechanismus befindet sich während des Spieles stets in Ruhe, so daß eine Tonverzerrung durch Drehzahländerungen ausgeschlossen ist. Die Dauer des Wechselvorganges beträgt 8 Sekunden. Auf Wunsch kann der Plattenwechsler mit Saphirtonabnehmer TO 1002 geliefert werden. Die Laufwerke sind für Allstrom oder Wechselstrom 110, 150, 220 V erhältlich (Abmessungen: Breite 400 mm, Tiefe 320 mm, Höhe 235 mm, davon Höhe über Montageplatte 160 mm; Preis DM. 275.—).

Hersteller: „Robophon"-Geräteentwicklung Oscar H. Nagel, Göttingen, Zeppelinstraße 5.

Robophon-Zehnplattenspieler „Romanze"

FUNKSCHAU-*Prüfbericht*

Nora-Allstromsuper „UNDINE" GW 453

Der erfolgreiche 4-Kreissuper Berliner Fabrikation

Neben den ausgesprochenen Standard-Kleinsuperhets stellt die deutsche Industrie in einigen Fällen Kleinsuperhets mit höherer Empfindlichkeit und sorgfältig angepaßter Klangqualität her, die mit drei Wellenbereichen ausgestattet sind und wertmäßig betrachtet eine Zwischenstufe zwischen dem Kleinformsuperhet mit 6 Kreisen in der Preislage um DM. 270.— und dem Standard-Kleinsuper in der Preislage um DM. 200.— darstellen. Dieser preiswerte Gerätetyp wendet sich vor allem an die am Fernempfang interessierten Rundfunkhörer, da insbesondere der Kurzwellenbereich willkommene zusätzliche Empfangsmöglichkeiten bietet. Ferner gestatten Klangregelung und Tonabnehmeranschluß vielseitigere Wiedergabemöglichkeiten. Zu den fortschrittlichen Kleinsuperhets dieser Art, die sich auch in Zukunft mit Erfolg durchzusetzen vermögen, gehört der in Berlin hergestellte Nora Allstromsuper GW 453 „Undine".

Erstklassige Spulenaggregate

Der bewährten Nora-Tradition entsprechend verwendet die mit der Röhre UCH 11 ausgestattete Mischstufe im Vor- und Oszillatorkreis für jeden Wellenbereich eine getrennte Spule, eine Methode, die man in der Regel nur in der großen Empfängerklasse findet und die den Vorzug hat, daß bei irgendwelchen Schäden eines Spulensatzes die anderen Empfangsbereiche empfangstüchtig bleiben.

Zf-Audion mit fest eingestellter Rückkopplung

Das zweikreisige Zf-Bandfilter ist mit einer Rückkopplungswicklung ausgestattet, die über den in der Fabrik genau abgeglichenen Rückkopplungstrimmer mit der Anode des ersten Tetrodensystemes der UEL 11 Verbindung hat. Der Eingangs-Tetrodenteil liefert eine ausreichend hohe Spannung, um das Tetroden-Endsystem widerstandsgekoppelt arbeiten zu lassen.

Gegengekoppelter Endverstärker

Mit verhältnismäßig einfachen schaltungstechnischen Mitteln erreicht der Nora-Super „Undine" eine für seine Klasse beachtliche Klangqualität. Der Gegenkopplungskanal verläuft über eine sekundärseitige Spezialwicklung und über verschiedene z. T. frequenzabhängig bemessene Schaltelemente zum Gitterkreis der Endstufe. Obwohl die Gegenkopplung eine Verringerung der Spannungsverstärkung mit sich bringt, liegt der Empfindlichkeitsverlust im Nf-Teil innerhalb zulässiger Grenzen. Der gute Frequenzgang des Nf-Verstärkers gestattet in Verbindung mit einem hochwertigen permanentdynamischen Lautsprecher mit einer Spaltinduktion von 10 000 Gauß eine klangvolle Wiedergabe, die man durch einen dreistufigen Klangfarbenschalter dem jeweiligen Klangbild anpassen kann.

Bei Tonabnehmerübertragung gelangt die Tonfrequenzspannung über einen Sperrkondensator für die Schirmgitter-Gleichspannung zum Schirmgitter des Eingangssystemes der UEL 11. Die Umschaltung des als Sperrkondensator dienenden Schirmgitter-Siebkondensators bewirkt eine Schaltbuchse beim Einstöpseln der Tonabnehmerleitung.

Isolierstoff-Bauweise

Trotz Einbau eines massiven perm.-dyn. Lautsprechers besitzt das Gerät ein verhältnismäßig niedriges Gewicht, das sich aus dem Verzicht auf Metallchassis und Holzgehäuse ergibt. Die Lautsprecherwand dient gleichzeitig als Trägerplatte für den Gesamtaufbau des Gerätes. Auch der Skalenantrieb mit Schnurzug ist an der Lautsprecher-Isolierstoffplatte befestigt. Um akustische Rückwirkungen auszuschließen, wurde der Drehkondensator auf einer Pertinax-Zwischenplatte unter Verwendung von Gummi-Isolation federnd aufgehängt, was vor allem dem Kurzwellenempfang zugute kommt. Die Röhren sind sämtlich horizontal eingebaut worden. Da genügend Raum zur Verfügung steht, konnten die einzelnen Stufen ohne Verwendung von Abschirmmitteln ausreichend entkoppelt nebeneinander angeordnet werden. Auch das Spulenaggregat (Vorkreis und Oszillatorkreis) und das Zf-Bandfilter sind ohne Abschirmung ausgekommen.

Formschönes Preßstoffgehäuse

Es gibt viele Hörer, die auch heute noch das Preßstoffgehäuse aus grundsätzlichen Erwägungen heraus ablehnen. Man wirft meist dieser Gehäuseart vor, daß sie nicht „so gut klinge". Die Konstrukteure erstreben jedoch ein Gehäuse, das überhaupt nicht klingt und im Idealfalle aus akustisch toten Wänden besteht. Der Klang wird dann einzig und allein vom Lautsprecher abgestrahlt, wobei jedes Mitschwingen der Gehäusewandungen unerwünscht ist. Ein richtig konstruiertes Preßstoffgehäuse kommt diesen idealen Anforderungen am nächsten. Bei dem Aufbau des Nora-Undine hat man insbesondere die Vorderwand durch eine angeschraubte Montageplatte so verstärkt, daß ein Mitklingen des Gehäuses ausgeschlossen ist. Außerdem wird dem Preßstoffgehäuse noch vorgeworfen, daß es nicht eine so schöne Oberfläche wie ein Holzgehäuse aufweist (Edelholzmaserungen usw.). Da das Preßstoffgehäuse hinsichtlich Formgebung vielfältiger und schöner ausgeführt werden kann, wird der vorhandene Nachteil bezüglich der Oberfläche voll und ganz ausgeglichen. Ein Beispiel hierfür zeigt die vorliegende Preßstoffgehäusekonstruktion des Nora-Undine, die auch dem schönsten Holzgehäuse weder im Klang noch im Äußeren nachsteht.

Technische Daten

Empfindlichkeit: 175 µV bei 600 kHz

Trennschärfe: 1 : 75 bei 600 kHz

Eigenschaften: 4 Kreise, 3 Röhren; Zweigang-Drehkondensator; Zf-Sperrkreis; Vorkreis; Oszillatorkreis; 1 zweikreisiges Zf-Bandfilter mit Rückkopplungswicklung; Audionkreis mit fest eingestellter Rückkopplung; widerstandsgekoppelter Endverstärker mit Gegenkopplung; dreistufiger Klangfarbenschalter; Tonabnehmer- bzw. UKW-Anschluß

Röhrenbestückung: UCH 11, UEL 11, UY 2

Zwischenfrequenz: 468 kHz (auf Wunsch 473 kHz)

Leistungsaufnahme: 28 Watt

Skalenlämpchen und Sicherung: 15 V, 0,2 A

Wellenbereiche: 16,7...5,9 MHz (18...51 m), 1640...500 kHz 183...600 m), 345...145 kHz (900...2000 m)

Abmessungen: 360×250×190 mm

Gewicht: 3,9 kg

Preis: DM. 239.—

Hersteller: Hellowatt-Werke AG., Berlin-Charlottenburg, Wilmersdorfer Straße 39

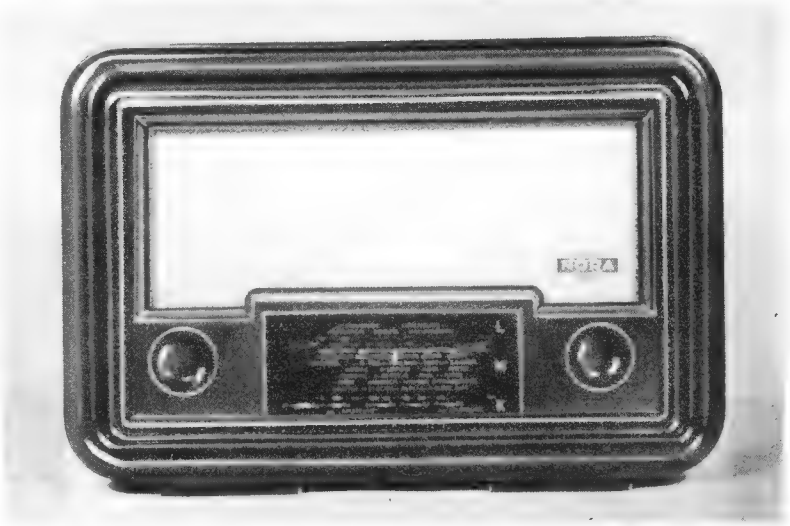


Bild 1. Der Nora-Allstrom-Super „Undine" verwendet ein geschmackvolles Preßstoffgehäuse, in dessen unterem Teil die Stationsskala harmonisch eingegliedert ist. Trotz der kleinen Geräteabmessungen wurde das Lautsprecherfeld ausreichend groß gehalten

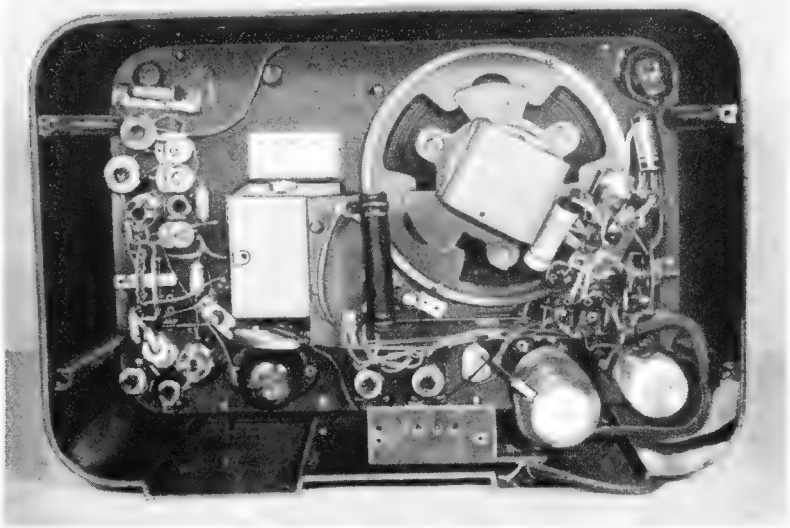


Bild 2. Wie die Innenansicht zeigt, dient die Lautsprecherwand gleichzeitig als Montageplatte für Einzelteile und Verdrahtung. Der Drehkondensator ist gummigelagert, so daß auf allen Wellenbereichen resonanzfreie Wiedergabe erzielt wird. Die Gleichrichterröhre befindet sich rechts oben

FUNKSCHAU-Servicedaten Nora-„Undine" GW 453

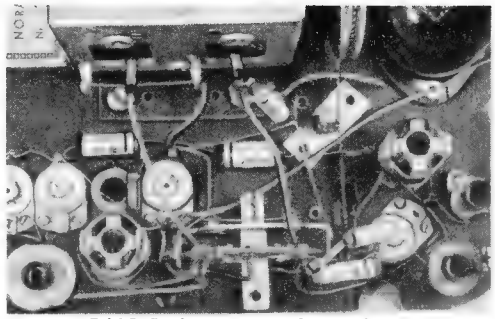


Bild 3. Spulenaggregat der Mischstufe

Abgleichvorgang

1 Abgleich des Zf-Bandfilters und Einstellung des Rückkopplungsgrades

Anschlußlitze von der Sekundärspule zum Rückkopplungstrimmer (rot markiert neben der UEL 11) ablöten. Schraubkern der Zf-Sperrkreisspule (oberhalb der Antennenanschlußleiste) ganz herausdrehen, Tonblende in Mittelstellung bringen, Wellenschalter des Gerätes auf Bereich M schalten, Abstimmdrehkondensator bis zum Anschlag eindrehen und Stator des Oszillatorpaketes mit dem Gehäuse des Drehkondensators verbinden. Lautstärkeregler voll aufdrehen und Ausgangsinstrument auf größte Empfindlichkeit schalten. **Einstellung des Prüfsenders auf 468 bzw. 473 kHz. Die** Einstellung der beiden Schraubkerne der Primär- und Sekundärspule des Zf-Bandfilters (zwischen UCH 11 und UEL 11) erfolgt nacheinander und muß mehrmals wiederholt werden, bis größter Ausschlag des Ausgangsinstrumentes erreicht ist.

Zwecks Einstellung des Rückkopplungsgrades lese man die vom Prüfsender abgegebene Spannung am Spannungsteiler ab. Man merke sich ebenfalls den Ausschlag am Ausgangsinstrument. Die Hf-Spannung des Prüfsenders ist dann um 30 % zu vermindern. Nach Anlöten der Anschlußlitze von der Sekundärspule an den Trimmer ist dieser soweit einzudrehen, bis der gleiche Ausschlag am Ausgangsinstrument wieder erreicht ist.

2. Abgleich der Vor- und Oszillatorkreise

a) Kurzwelle

L-Abgleich 7 142 kHz (42 m)
C-Abgleich 14 282 kHz (21 m) (nur Vorkreis)

Ist der Oszillatorkreis mit der Skaleneinstellung übereinstimmend abgeglichen, so muß die zu der eingestellten Prüfsenderfrequenz zugehörige Spiegelfrequenz um den doppelten Betrag der Zwischenfrequenz nach den tieferen Frequenzen hin schwächer zu hören sein.

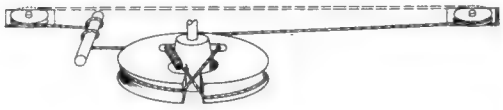


Bild 1. Skalenseilführung

Abgleichpunkt 7 142 kHz Spiegel ca. 6 200 kHz
Abgleichpunkt 14 282 kHz Spiegel ca. 13 350 kHz

b) Mittelwelle

L-Abgleich 600 kHz (500 m)
C-Abgleich 1 480 kHz (203 m)

c) Langwelle

L-Abgleich 170 kHz (1 765 m)
C-Abgleich 300 kHz (1 000 m) (nur Vorkreis)

Servicewerte

Position	Spule	Selbstinduktion	Gleichstromwiderstand Ω	Windungszahl	Draht
Antennenkreis	KW MW LW	15 µH	0,8	20	0,20 ∅ CuLS
Vorkreis	KW MW LW	1,26 µH 204 µH 2,3 mH	— 2,5 19	9 125 420	1 ∅ Cu 20 × 0,05 ∅ CuLS 0,15 ∅ CuLS
Oszillatorkreis	KW MW LW	1,16 µH 113,5 µH 541 µH	— 3 7	8 97 214	1 ∅ Cu 6 × 0,07 ∅ CuLS 6 × 0,07 ∅ CuLS
Rückkopplungskreis	KW MW LW	1 µH 12 µH 20 µH	1,4 1,1 1,4	6 30 40	0,1 ∅ CuLS 0,15 ∅ CuLS 0,15 ∅ CuLS
Zf-Kreise	Pr Se	620 µH 620 µH	4,3 4,3	235 235	20 × 0,05 ∅ CuLS 20 × 0,05 ∅ CuLS
Zf-Rückkopplung			0,6	25	20 × 0,05 ∅ CuLS
Ableitdrossel		1,4 µH	28	385	0,1 ∅ CuLS
Sperrkreis		116 µH	2,8	100	6 × 0,07 ∅ CuLS
2. NF- und Netzteil					
Ausgangsübertrager	Pr Se		740 1,5	4000 100	0,1 ∅ CuL 0,4 ∅ CuL
Gegenkopplung	Se		55	200	0,09 ∅ CuL

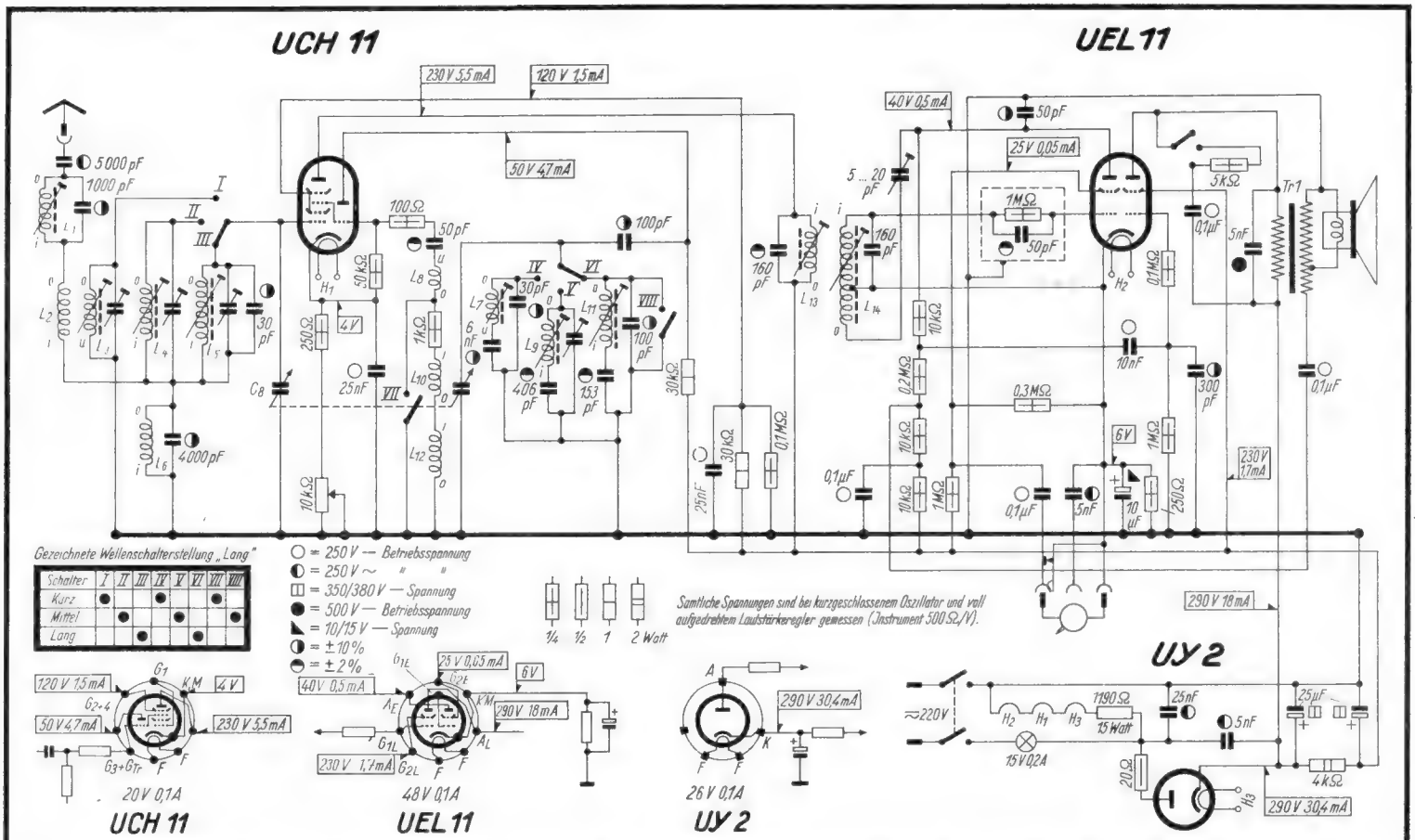


Bild 2. Schaltbild des Nora-4-Kreis-3-Röhren-Superhets „Undine" GW 453 mit Röhrenmeßwerten und sonstigen Servicedaten

FUNKSCHAU-*Industriebericht:*

RADIOGERÄTE zur Zwischensaison

Superhets mit vorbereitetem UKW-Vorsatz-Einbau, Phonotruhen mit Plattenwechsler

Ein gutes Beispiel für die fortschreitende Aufwärtsentwicklung der deutschen Radioindustrie bietet u. a. die Aufbauarbeit, die die bekannte Spezialfabrik Max Braun, Frankfurt am Main, geleistet hat. Trotz erheblicher Kriegsschäden, die beseitigt werden konnten, beschäftigt das Unternehmen heute wieder 600 Arbeitskräfte, so daß der Marktanteil von 1939 erreicht worden ist. Zum Jahresbeginn wartet die Firma mit drei neuen Gerätetypen auf, die in Empfangsleistung und Preis sorgfältig aufeinander abgestimmt sind.

Neue Braun-Superhets

Das preiswerteste Gerät in der neuen Braun-Serie 1950, der 4-Röhren-6-Kreis-Allstrom-Super 460 GW (Preis DM. 239.—), stellt einen Mittelklassensuper mit Rimlockröhrenbestückung und drei Wellenbereichen dar, der einen 3-Watt-permanentdynamischen Lautsprecher, zweifachen Schwundausgleich, Anschluß für Tonabnehmer und UKW-Zusatzgerät und einen Sprache-Musikschalter besitzt. Obwohl dieser leistungsfähige Super einen volkstümlich niedrigen Preis besitzt, ist er doch mit allen Annehmlichkeiten einer teuren Preisklasse, wie u. a. Skalenbeleuchtung, zweiter Lautsprecheranschluß, Zf-Saugkreis usw. ausgestattet. Er erscheint in einem dunkel polierten Holzgehäuse (Abmessungen 40 × 24 × 18,5 cm) und ist mit den Röhren UCH 42, UAF 42, UL 41 und UY 41 bestückt.

Durch wohlüberlegten Komfort und erstklassige Ausstattung zeichnet sich der 5-Röhren-6-Kreis-Super 750 W (Preis DM. 319.—) aus. Dieser vorzügliche Braun-Super verwendet die Röhren ECH 11, EBF 11, ECL 11, EM 11 und AZ 11. Drei Wellenbereiche, beleuchtete Großsichtskala mit Magischem Auge, 4-Watt-permanentdynamischer Lautsprecher, zweifacher Schwundausgleich, Anschlußmöglichkeit für zweiten Lautsprecher, Schallplattenübertragung und UKW-Zusatzgerät sind typische Merkmale dieses Qualitätsempfängers. Eine sorgfältig bemessene Gegenkopplung mit Baßanhebung, Musik-Sprache-Schalter und ein hochglanzpoliertes Nußbaum-Edelholzgehäuse verleihen dem Braun-Super 750 beachtenswerte Klangeigenschaften.

Eine Sonderstellung auf dem deutschen Gerätemarkt nehmen die Braun-Phonotruhen ein. Auch das neue Braun-Programm enthält wieder eine Phonokombination, die die langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiete wiederspiegelt. Die Braun-Phonotruhe 660 W enthält einen 6-Röhren-6-Kreis-Super (Preis DM. 695.—), der mit den Röhren ECH 11, EBF 11, EF 12, EL 41, EM 11 und AZ 41 ausgestattet ist, drei Wellenbereiche, zweifachen Schwundausgleich, Anschlußmöglichkeit für zweiten Lautsprecher und UKW-Anschluß, Gegenkopplung mit Baßanhebung, Bandbreitenregler und einen 6-Watt-permanentdynamischen Lautsprecher besitzt. Der Klangregler ist stetig regelbar. Dieser Phonosuper wird in einem hochglanzpolierten Nußbaumgehäuse geliefert und verwendet einen von der gleichen Firma hergestellten 10-Plattenwechsler für 25-cm- oder 30-cm-Platten, bei dem eine besondere Umstellung nicht erforderlich ist. Die Umstellung geschieht automatisch beim Auflegen der Platten. Das Aggregat hat vier Schalterstellungen für „Stop", „Mechanische Betätigung durch Hand", „Automatische Betätigung" und „Wiederholung". Die mit Plattenwechsler ausgestattete Phonokombination ist kaum größer als der normale Phonosuper 650 mit eingebautem gewöhnlichen Plattenspieler, da der Braun-Plattenwechsler kleinste Einbaumaße hat und im Phono-Super versenkt angeordnet wurde. Die gewählte Anordnung des Phonoteiles erweist sich als recht praktisch, da ca. 30 Platten verschiedener Größe neben dem Plattenwechsler innerhalb der Truhe untergebracht werden können. Der Braun-Tradition entsprechend beschäftigt sich die Firma gegenwärtig wieder mit der Entwicklung eines modernen Koffergerätes, das dem neuesten Stand der internationalen Technik entsprechen wird. Dieses neue Gerät wird auch u. a. mit Netzanschluß ausgerüstet sein und bei Batteriebetrieb niedrige Betriebskosten aufweisen.

Bild 4. Das Spitzengerät der Braun-Serie 1950, die Phonotruhe 660 W, enthält einen 6-Röhren-6-Kreis-Super mit Braun 10-Plattenwechsler (Preis DM. 695.—)

Bild 1. Ein preiswerter 7-Kreis-Qualitätssuper, Lumophon 570, der für DM. 320.— in Wechselstrom- oder Allstromausführung erscheint

Bild 2. In der Qualitäts-Einkreiserklasse stellt Lumophon für Wechselstrom- oder Allstrombetrieb den Einkreiser 310 (DM. 139.50) her

Grundig-Kleeblatt-Serie 1950

Auch die Grundig Radio-Werke konnten ihre „Kleeblatt-Serie 1950", von der wir in Heft 2 der FUNKSCHAU 1950, Seite 9, schon die ersten Vertreter, den Reisesuper 216 B und den 6-Kreis-Mittelklassensuper 246 W vorgestellt haben, um zwei weitere aussichtsreiche Superhets erweitern. Auch diese Grundig-Geräte berücksichtigen den neuen UKW-Bereich durch Einrichtungen, die nach Einbau eines einfachen, preiswerten Vorsatzgerätes, die Bedienung des UKW-Teiles etwa so einfach machen, wie die Abstimmung z. B. im Mittelwellenbereich, da die Ablesung auf einer mit UKW-Bereich ausgestat-

Bild 3. Ein gutes Beispiel für elegante Preßstoff-Gehäuseformen bietet der 4-Kreis-Super Schaub „Junior 50", der in Aufmachung und Ausstattung hohe deutsche Wertarbeit verkörpert und einen vielseitig verwendbaren Gebrauchssuper mit neuzeitlicher Schaltung darstellt

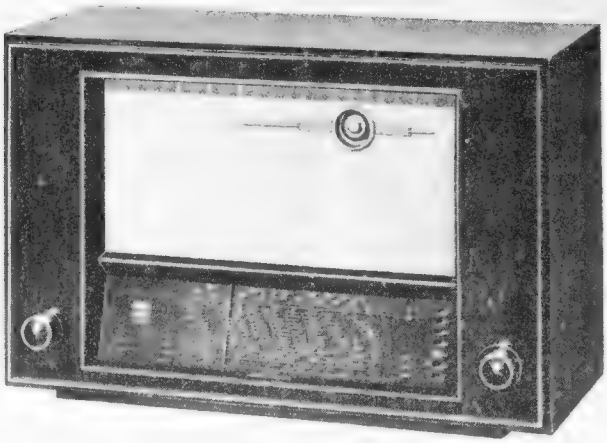


Bild 5. Ein neuer Vertreter der Grundig-Kleeblatt-Serie 1950, 6-Kreis-6-Röhrensuper 346 GW (Preis DM. 346.—)

Bild 6. Der Grundig-Spitzensuper 396 W ist ein 7-Kreis-6-Röhrengerät mit elegantem Gehäuse (Preis DM. 396.—)

teten Skala und die Stationseinstellung mit dem gewöhnlichen Abstimmknopf möglich wird. Der mit Rimlockröhren (UCH 42, UAF 42, UAF 42, UM 4, UL 41 und UY 41) bestückte 6-Kreis-6-Röhren-Superhet 346 GW stellt einen hochwertigen Mittelklassensuper mit LW-, MW- und drei Kurzwellenbereichen dar, die die KW-Abstimmung wesentlich erleichtern. Dieses preiswerte Gerät (DM. 346.—) besitzt ein wertvolles Edelholzgehäuse, zweistufigen Schwundausgleich, lautstärkeabhängige Gegenkopplung mit Baßanhebung, stufenweise Bandbreitenregelung und verwendet eine große Flutlichtskala mit Bereichanzeiger. Anschluß für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher sind vorgesehen. Hohen Ansprüchen hinsichtlich Klangqualität und äußerer Ausstattung kommt der 7-Kreis-6-Röhren-Spitzensuper 396 W (Röhrensatz: ECH 11, EBF 11, EFM 11, EL 11, AZ 11) entgegen. Dieser Hochleistungsempfänger zeichnet sich durch dreifachen Schwundausgleich, Magisches Auge, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Baßanhebung, stetige Bandbreitenregelung, Musik-Sprache-Schalter und Störbegrenzer aus. Er besitzt ferner drei KW-Bereiche neben MW und LW, Flutlichtskala mit Bereichsanzeiger sowie Anschluß für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher. Das künstlerisch gestaltete Edelholzgehäuse macht einen repräsentablen Eindruck.

Aussichtsreiche Lumophon-Neuheiten

Von den Lumophon-Werken GmbH., Nürnberg, wird in diesen Tagen ein gepflegter Einkreisempfänger unter der Typenbezeichnung WD 310 (Wechselstromausführung Preis DM. 139.50) bzw. GW 310 (Allstromausführung Preis DM. 139.50) herausgebracht, der sich in Fortführung der Lumophon-Tradition durch gute Fernempfangsleistungen, hervorragende Klangqualität und ein geschmackvolles, zweckentsprechendes Gehäuse eine führende Stellung unter den verschiedenen Einkreisempfängern erobert hat. Drei Wellenbereiche, perm.-dynamischer Lautsprecher (180 mm Durchmesser), Lautstärkeregelung, Rückkopplungsregelung, Skalenbeleuchtung, Hf-Störschutz, Gegenkopplung, Tonabnehmer- und zweiter Lautsprecheranschluß sind bemerkenswerte Eigenschaften. Ferner ist Einbaumöglichkeit für UKW-Vorsatz vorgesehen, der nach dem Einbau mit den gewöhnlichen Abstimmknöpfen bedient werden kann und dessen Abstimmung auf der Stationsskala ablesbar wird. Das Gerät verwendet ein formschönes, dunkles Preßstoffgehäuse und ist mit den Röhren EF 12, EL 11 (+ Trockengleichrichter) bestückt. Die Antennenanpassung gestattet gute Empfangsleistungen auch an kurzen Antennen. Da die Leistungsaufnahme nur 28 Watt beträgt, sind die Betriebskosten recht niedrig. In der Allstromausführung arbeitet dieser leistungsfähige Einkreiser mit dem Röhrensatz UEL 11, UY 2.

Einen guten Verkaufserfolg kann man ferner dem neuen 7-Kreis-5-Röhren-Lumophon-Super WD 570 (Wechselstromausführung Preis DM. 320.—) bzw. GW 570 (Allstromtyp DM. 320.—) voraussagen, da er eine glückliche Synthese zwischen geschmackvoller Ausstattung, gediegener Fernempfangsleistung und niedrigem Preis darstellt. Dieser vorteilhafte Mittelklassensuper mit Magischem Auge und drei Wellenbereichen erfüllt die Wünsche des heutigen Rundfunkhörers nach gutem Klang, elegantem Gehäuse, trennscharfem Fernempfang und einer übersichtlichen Dreifarben-Negativskala, in die das Magische Auge harmonisch eingegliedert ist. Das Gerät erscheint in der Wechselstromausführung mit dem Röhrensatz ECH 11, EBF 11, EM 11, ECL 11 und AZ 11 (Allstromgerät: UCH 11, UBF 11, UM 11, UCL 11, UY 11) und ist mit zweifachem Schwundausgleich, stufenlosem Klangregler im Gegenkopplungskanal, Dreifachfilter im Zf-Verstärker und Schwungradantrieb ausgestattet. Die hohe Trennschärfe wird durch das eingangsseitige Dreifachfilter im Zf-Verstärker erzielt. Der eingebaute 4-Watt-Lautsprecher garantiert eine klangvolle Wiedergabe. Auch bei diesem Super sind die üblichen Anschlußmöglichkeiten für Tonabnehmer bzw. UKW-Vorsatzgerät und zweiten Lautsprecher vorgesehen.

Schaub-Junior 50

Der neue 4-Kreis-Super „Junior 50" der Firma G. Schaub, Apparatebauges. mbH., Pforzheim, ist die Weiterentwicklung des bewährten Schaub-Junior. Bei der Konstruktion des „Junior 50" galt die Forderung, in einem möglichst handlichen und vielseitig verwendbaren, preiswerten Gebrauchssuper alle Vorzüge zu verwirklichen, wie man sie bei den „Großen" findet. Neben den selbstverständlichen Forderungen an Trennschärfe, Empfindlichkeit und leichter Bedienbarkeit wurde besonderer Wert auf die Klangqualität gelegt. Dies ließ sich durch schaltungstechnische Maßnahmen und Verwendung eines besonders hierfür angepaßten hochwertigen Lautsprechers erreichen.

Der Antenneneingang ist für alle Wellenbereiche induktiv an den Eingangskreis angekoppelt (für MW und LW hochinduktiv). Die Antennenspulen werden zusätzlich durch einen regelbaren Widerstand gedämpft, der gleichzeitig die Gittervorspannung der Mischstufe und damit die Lautstärke bestimmt. Der Eingangskreis arbeitet auf das Gitter der von Hand geregelten Mischröhre UCH 21 (bzw. UCH 71). Der Oszillatorkreis ist bei KW und LW induktiv eingekoppelt; bei LW schwingt er in Colpitts-Schaltung. Das koachsial induktiv gekoppelte Zf-Filter (Zf = 468 kHz) kann gedämpft werden. Durch die an der Geräterückseite einstellbare Entdämpfung werden Trennschärfe und Empfindlichkeit des Gerätes wesentlich gesteigert.

Die Doppelröhre UEL 71 dient der Empfangsgleichrichtung, der Nf-Vorverstärkung und als Endpentode. Durch die hohe Verstärkung dieser Doppelröhre wird eine hohe Wirksamkeit der frequenzabhängigen Gegenkopplung gewährleistet, so daß hierdurch — zusammen mit dem verwendeten Qualitätslautsprecher — das Tonfrequenzspektrum in einer Güte wiedergegeben wird, wie man es sonst nur bei großen Geräten erwarten darf. Durch eine besondere Tonblende kann die Klangfarbe zusätzlich noch verändert werden.

Der Schaub-„Junior 50" wird als Allstromgerät in einem formschönen Preßstoffgehäuse mit beleuchteter Horizontalskala geliefert und ist mit den Röhren UCH 21 bzw. UCH 71 und UEL 71 (+ Trockengleichrichter) bestückt. Der gediegenen elektrischen Ausstattung entspricht ein sorgfältiger mechanischer Aufbau, der hohe Betriebssicherheit gewährleistet. Bei diesem 4-Kreis-Super hat man den Eindruck, daß sich ausgereifte Entwicklung und große fertigungstechnische Erfahrungen harmonisch ergänzen konnten.

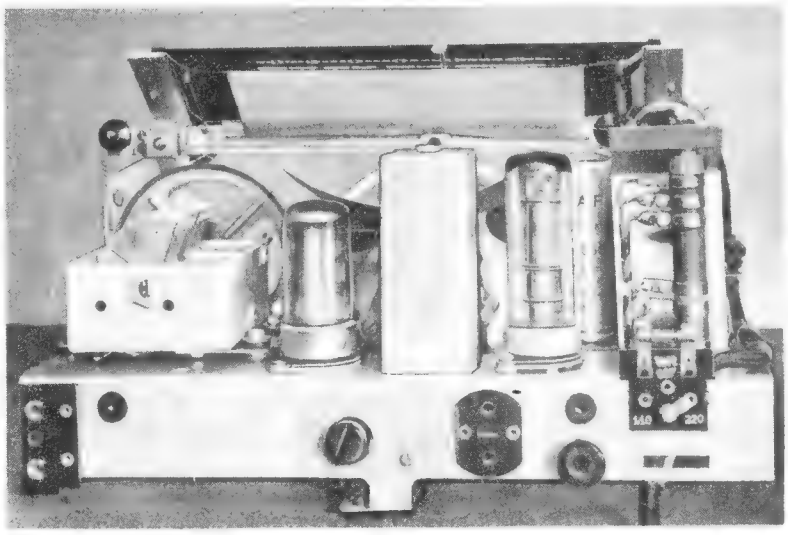


Bild 7. Es gibt wenige 4-Kreis-Superhets, die einen in mechanischer und elektrischer Hinsicht so ausgesprochen soliden Aufbau aufweisen können, wie der Schaub-Super „Junior 50". Man hat den Eindruck, daß hier alle konstruktiven und fertigungsmäßigen Fragen gelöst sind und auch an die Sorgen des Werkstatttechnikers gedacht wurde

Allstromgeräte mit TROCKENGLEICHRICHTER oder Wechselstromgeräte mit Gleichrichterröhren?

Wenn man die Stromart der im Empfängerbaujahr 1949/50 neu geschaffenen Geräte betrachtet, stellt man fest, daß mehr als 50 % für Allstrom, etwa 40 % für Wechselstrom und der Rest für Batteriebetrieb oder für den Betrieb im Auto ausgelegt sind. Es ist aber andererseits bekannt, daß wohl mehr als 80 % aller Rundfunkhörer Wechselstrom zur Verfügung haben und nur etwa 20 % ihren Rundfunkempfänger an Gleichstrom anschließen wollen, wenn man die wenigen außer acht läßt, die mangels eines Lichtnetzes Batterien verwenden. Die Gründe hierfür zu suchen ist nicht schwer. Normalerweise greift der Käufer, sobald er vor die Wahl gestellt ist, ein gleichwertiges Gerät für Allstrom oder für Wechselstrom zu kaufen, ohne zu zögern zum Allstromgerät. Das Universellere des Allstromgerätes ist bestechender. Die Bevorzugung der Allstromausführung muß auch auf die derzeitigen Verhältnisse zurückgeführt werden, die manche nicht sicher wissen lassen, ob sie nicht bei einem Wohnungswechsel mit einer anderen Stromart rechnen müssen.

Das Problem, Allstromgeräte oder Geräte nur für eine Stromart zu bauen, erinnert im gewissen Sinne an die Jahre 1930 bis 1934, wo man sich nicht recht im klaren darüber war, ob man den Lautsprecher in den Empfänger einbauen, oder den Lautsprecher getrennt liefern soll. Manche Firmen, z. B. Blaupunkt, haben damals ein und denselben Typ teils mit eingebautem Lautsprecher, teils ohne einen solchen geliefert. Heute gibt es nur noch Empfänger mit eingebautem Lautsprecher. Man hat dem Einfacheren, dem weniger Umständlichen und dem Billigeren den Vorzug gegeben. Sollte man nicht meinen, daß sich auch der Allstromempfänger, dessen Netzteil sich doch einfacher gestalten und damit billiger bauen läßt, und der an jedem Ort ohne Rücksicht auf die vorhandene Stromart angeschlossen werden kann, durchsetzt?

Freilich, beim Allstromempfänger gibt es einen Haken. Solange die Netzspannung 220 V beträgt, ist nichts einzuwenden, bei 125 V oder gar 110 V ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, daß den Röhren nicht mehr die nötige Anodenspannung zur Verfügung steht. Das spielt bei den Endröhren eine bedeutende Rolle. Unsere deutschen Endröhren, etwa vom Typ der CL 4, sind z. Z. durchwegs für Spannungen von rund 200 V gebaut. Allstrom oder Wechselstrom ist demnach vor allem auch eine Röhrenfrage.

Die Röhren erhalten beim Allstromgerät, wenn man den ungünstigeren Gleichstromanschluß betrachtet, nur höchstens 200 V (bei reinen Wechselstromgeräten kann die Anodenspannung durch den Netztransformator nach Belieben gesteigert werden). Es hat sich jedoch gezeigt, daß 200 V Anodenspannung ausreichend sind, eine kräftige Endröhre ohne übergroßen Klirrgrad zu betreiben. Dort, wo das Lichtnetz noch 110 V Wechselstrom führt, muß man beim Allstromempfänger einen kleinen Transformator verwenden — es kann ein billiger Transformator in Sparschaltung sein (Autotransformator) —, der die Spannung von 110 V auf 220 V heraufsetzt. Für 125 V und 150 V Wechselstrom gilt das nämliche. Bei 110 V Gleichstrom läßt sich ein leistungsfähiger Empfänger nicht betreiben. Dieser Fall ist jedoch so selten, daß er außer Betracht gelassen werden kann.

Der Allstromempfänger bietet sich also von selbst an. Der Netzteil ist, wie gesagt, einfacher und billiger, weil er mit Einweggleichrichtung arbeitet und weil Elektrolytkondensatoren mit Kapazitäten von 30 und 40 µF nur wenig mehr kosten als gleiche Kondensatoren mit etwa 8 µF. Der wesentliche Vorteil besteht jedoch in der Verwendbarkeit eines Selen-Trockengleichrichters an Stelle einer Gleichrichterröhre. Der Trockengleichrichter benötigt keine Heizleistung und besitzt eine wesentlich größere Lebensdauer. Außerdem ist er erheblich kurzschlußfester, unzerbrechlich und sofort betriebsbereit. Die Gegenüberstellung der Kosten für einen Netzteil mit Doppelweggleichrichtung und der für Einweggleichrichtung bei Verwendung billigster Teile zeigt eindeutig die Überlegenheit des Netzteils für Einweggleichrichtung. Das gewählte Beispiel setzt dabei voraus, daß beide Netzteile bei 200 V 60 mA liefern und, was wichtig ist, daß die Brummspannung beider Netzteile ungefähr gleich ist.

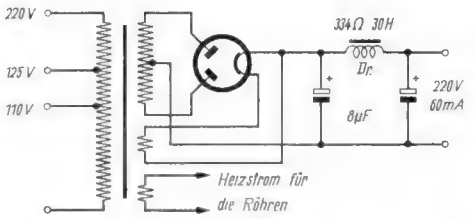


Bild 1. Ein normaler Netzteil für Wechselstrom und Doppelweggleichrichtung. Den Heizstrom für die Röhren liefert eine gesonderte Wicklung

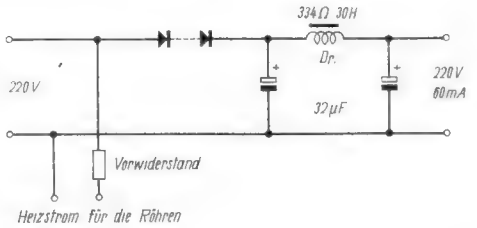


Bild 2. Ein hinsichtlich Leistung und Brummfreiheit gleichwertiger Netzteil für Allstrom. Die Röhren werden über einen Vorwiderstand gespeist

Es wäre deshalb wünschenswert, wenn neue Geräte in Zukunft nur noch für Allstrom ausgeführt sein würden und wenn weiterhin Röhren für Allstrom geschaffen würden, die den Wechselstromröhren in nichts nachstehen. Es ist erfreulich, daß die Rimlock-Serie zunächst für Allstrom und erst später für Wechselstrom erscheint. Die Regel sollte der Allstromempfänger sein, wenn dabei noch Geräte für Wechselstrom gebaut werden, dann sollen sie als Ausnahmen diese Regel bestätigen.

Dipl.-Ing. H. Monn

Preisvergleich zwischen Netzteilen für Wechselstrom und für Allstrom

Transformator	Röhre	Fassung	Elektrolytkondensator 8 µF	Drossel	Elektrolytkondensator 8 µF	Gesamtpreis
12.80	6.—	—.30	2.40	4.—	2.40	27.90
Vorwiderstand	Gleichrichter	—	Elektrolytkondensator 32 µF	Drossel	Elektrolytkondensator 32 µF	Gesamtpreis
2.—	3.50	—	3.90	4.—	3.90	17.30

Maßnahmen gegen akustische Mitkopplung und Röhrenklingen

Einige bekannte akustische Effekte wie Heulen, Klingen bei Niederfrequenzverstärkern lassen sich auf akustische Rückwirkungen zurückführen. Für Schallwellen besonders empfindliche Objekte, wozu in erster Linie natürlich Mikrofone gehören, aber auch Elektrodenteile von Röhren mit sehr hoher Nachverstärkung werden von unter Umständen bereits verarbeiteten Signalen getroffen, wobei im elektrisch-akustischen Kreislauf und bei entsprechender Phasenlage (Mitkopplung) der Verstärker in Selbsterregung geraten kann.

Tritt die stets frequenzabhängige akustische Mitkopplung bei Verstärkeranlagen mit Mikrofon-Übertragung auf, lassen sich durch geeignete Aufstellung der Mikrofone zu den Lautsprechern, sofern Zeit und Aufwand es erlauben, nachteilige Rückwirkungen weitgehend vermindern. Befinden sich schallempfindliche Röhren in großer Nähe des am Verstärker angeschlossenen Lautsprechers, so können die Schallwellen auf dem Luftwege oder über Gehäuse und Chassis eine Klinganfachung bewirken (Mikrofoneffekt).

Die Bedingung der Eigenerregbarkeit ist vor allen von der Phasengleichheit des primären zum sekundären Signal erfüllt. Solange mit kleinen Laufzeiten des Schalls gerechnet werden kann, praktisch bei unmittelbar im Schallfeld liegenden Röhren, läßt sich auch in hartnäckigen Fällen, wenn federnde Lagerung der Röhrenfassung, Umhüllung der Röhren mit schalldämpfenden Stoffen keinen Erfolg erbringen, durch Anwendung akustischer Gegenkopplung merkliche Abhilfe schaffen. Es konnten bei der Werkstattarbeit vielfach Empfangsgeräte, in denen sich Röhren klinganfällig zeigten (Resonanz schwingender Elektrodenteile!), mittels Umpolung der Lautsprecheranschlüsse überraschende Erfolge erreicht werden. Beim Selbstbau von Geräten, deren Eingangsstufen besonders schallempfindlich sind (mit Batterieröhren bestückte Empfangsgeräte, hochempfindliche Verstärker), ordne man der Eingangs-Nf-Röhre, unter Berücksichtigung der Gegenkopplungsbedingung, eine größere Verstärkung zu (evtl. Pentode), damit die dann folgende Verstärkerstufe, bei welcher der Eigenart der Röhrenverstärkung entsprechend wieder Phasengleichheit herrscht, nicht mehr beeinflußt werden kann.

In vielen Fällen läßt sich die Methode der Schallgegenkopplung auch beim Aufbau von Verstärkeranlagen anwenden. Jedoch liegen die Verhältnisse infolge der nicht mehr zu vernachlässigenden „Rück"-laufzeiten des verstärkten Tongemisches weitaus komplizierter. Je nach Beschaffenheit des Raumes, der Anordnung der Lautsprecher und der Eigenschaften des verwendeten Mikrofons liegt die Mitkoppelfrequenz. Durch Umpolungsversuche an den Lautsprechern läßt sich bestenfalls der Frequenzwert der Mitkopplung verlagern. Man sollte aber beim Aufbau von ambulanten Verstärker-Anlagen, wobei praktisch selten Zeit für akustische Experimente zur Verfügung stehen wird, von der Möglichkeit, die Rückwirkungserscheinungen zu verändern, unbedingt Gebrauch machen. Dem Übertragungstechniker ist damit ein schnell wirkendes Mittel an die Hand gegeben, akustische Gegebenheiten einer bereits aufgebauten Verstärker-Übertragungsanlage wesentlich zu beeinflussen. Die Klangeigenschaften des schallbeschickten Raumes können dabei merklich von der Phasenlage der Lautsprecher zum Mikrofon abhängig sein.

—tzer

Schallplatten-Notizen

Spitzenleistungen internationaler Tanzmusik bietet die Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH. auf Brunswick. Die in akustischer Beziehung vorbildliche Platte Brunswick A 81 317 überrascht uns mit dem „Rumbah-Tambah", den die Lecuona Cuban Boys meisterhaft spielen. Diese wohlgelungene Aufnahme verbindet musikalisches Können mit erstklassiger Aufnahmetechnik und bietet auf der Rückseite, von Geraldos Tango-Orchester vorgetragen, den Tango „Che Papusa Ol". Auf einer anderen, sehr interessanten Brunswick-Platte (82 373) lernen wir das südamerikanische Schauorchester Jaime Camino kennen. In den Original-Sambas „Oh Maria" und „Meu romantico Brasil" erschließt sich uns eine neue musikalische Welt, deren eigenartiger Reiz durch die aparte Mischung des Klangkörpers mit vielen fremdartigen Schlagzeugen südländische Atmosphäre miterleben läßt. Jazzfreunde werden an den weltbekannten Foxtrotts „Tiger Rag" und „Alexanders Ragtime Band" Gefallen finden, die das hervorragend instrumentierte Swingorchester Joe Wick mit Solisten auf Brunswick 82 375 mit rhythmischer Besessenheit spielt. Eine andere glanzvolle musikalische Leistung des gleichen Orchesters vermittelt uns die Brunswick-Platte (82 340) mit zwei international sehr bekannten Foxtrotts „Skyliner" und „The sergeant was shy".

Elektroakustische Fortschritte

TONKORB - eine neue Strahlergruppe

Rückwirkungsfreie Beschallung durch anpassungsfähige Lautsprechergruppen

Seit vielen Jahren bemühen sich die Elektroakustiker eine einwandfreie Wiedergabe von Sprache und Musik überall dort zu erzielen, wo Übertragungen durchzuführen sind. Während auf der Verstärkerseite durch Einführung der Gegenkopplung und standardisierte Verstärkereinheiten, die zentralisiert oder je nach Betriebsverhältnissen dezentralisiert aufgestellt werden können, die Entwicklung einen vorläufigen Abschluß gefunden hat, sind in letzter Zeit im Lautsprecherbau erhebliche Fortschritte erzielt worden, über welche die FUNKSCHAU in zahlreichen Beiträgen ausführlich berichten konnte. So stellen die bekannten Telefunken-Tonsäulen und -Tonstrahler eine in elektroakustischer und architektonischer Beziehung neuzeitliche Lösung zur echofreien Beschallung von großen Hallen und freien Plätzen dar. Bei dieser Strahlerart ging man von dem bisherigen Prinzip, Einzellautsprecher zu verwenden, ab und benutzt eine Reihe von übereinander angeordneten Lautsprechersystemen, die eine Lautsprechergruppe bilden.

Rückwirkungsfreie Übertragungen

Bei Übertragungen, deren Vorgänge sich in der Mitte des Raumes abspielen, wie das häufig bei gewissen Sportveranstaltungen, Modeschauen usw. der Fall ist, treten meist akustische Rückwirkungen ein, wenn man übliche Mikrofone und Lautsprecher verwendet. Auch mit den neuen Strahlergruppen läßt sich dieses Problem nicht lösen, da das Mikrofon im toten Winkel der Strahlergruppe aufgestellt werden muß. Mit einer neuen, von Telefunken entwickelten Strahleranordnung, bei der die Einzellautsprecher korbförmig zusammengefaßt sind, lassen sich akustische Rückkopplungen einwandfrei vermeiden. Die „Telefunken - Tonkorb" - Kombination verwendet zwei oder mehr am gleichen Ort angeordnete und in verschiedene Richtungen strahlende Lautsprechergruppen. Bei Aufstellung innerhalb eines geschlossenen Raumes empfiehlt es sich, die Lautsprechergruppen ampelförmig an der Decke zu befestigen. Der Besucher der Münchener Elektromesse hatte Gelegenheit, in der Halle der Radioindustrie eine derartige Anordnung in praktischen Vorführungen kennenzulernen. Der tote Winkel einer derartig kombinierten Strahlergruppe liegt dann in der Verlängerung der Symmetrieachse. Mit einem solchen Lautsprechersystem läßt sich die Aufgabe, das Mikrofon am Ort der Handlung aufzustellen, ohne weiteres lösen.

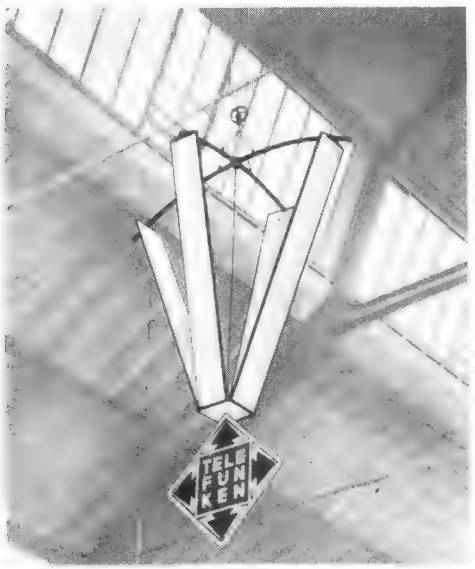


Bild 1. Typische Tonkorb-Strahlergruppe, wie sie in der Halle der Radioindustrie auf der Münchener Elektromesse verwendet worden ist

Beschallung unsymmetrischer Räume

Mit dem „Tonkorb" lassen sich auch unsymmetrische Räume wie z. B. Bahnhofshallen mit z. T. verschieden langen Seitenflügeln einwandfrei mit Schall versorgen, da eine gesonderte Beaufschlagung jeder einzelnen Gruppe möglich ist und sich ferner die Zahl der Systeme jeder einzelnen Gruppe im Rahmen einer Vollgruppe beliebig ändern läßt. Es stellt ferner einen weiteren Vorzug des „Tonkorbes" dar, daß man die Lautsprecher - Anordnung jeweils über dem Punkt des Raumes befestigen kann, der aus optischen oder akustischen Gründen als der zweckmäßigste angesehen wird. Die einzelnen Lautsprechergruppen lassen sich ferner so anordnen, daß sie bezüglich ihres Neigungswinkels gegenüber der Horizontalen verstellbar sind.

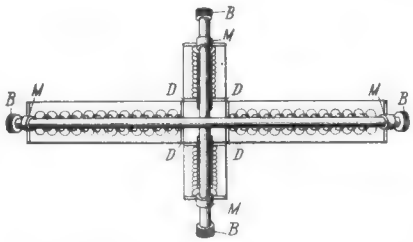


Bild 2. Tonkorb, von oben gesehen

Ausführungsbeispiel

Eine typische Ausführungsform, die aus den Bildern hervorgeht, besteht aus vier Lautsprechergruppen, die man in Form eines vierkantigen Korbes in der Mitte des Raumes in schalltechnisch richtiger Lage aufhängt.

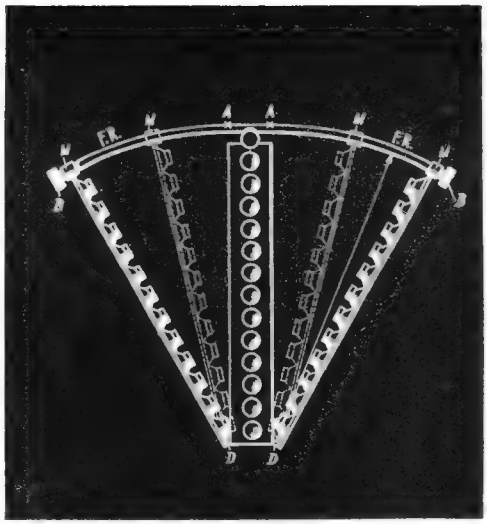


Bild 3. Seitansicht einer Tonkorb-Strahlergruppe

Um die einzelnen Gruppen bezüglich ihres Neigungswinkels gegen die Horizontale verstellen zu können, sind zwei um 90° gegeneinander gekreuzte Führungsrohre F.R. vorgesehen. Jede Gruppe besitzt eine Gleitmuffe M, die auf dem kreisförmig ausgebildeten Führungsrohr entlanggleiten kann. Zur mechanischen Begrenzung des Ausschlages ist am Ende des Führungsrohres jeweils eine Begrenzungsschraube B vorgesehen. Die Aufhängung der Lautsprechergruppen geschieht an den Punkten A, die senkrecht über den Drehpunkten D der einzelnen Gruppen liegen.

Vielseitige Verwendungsarten

Die neue „Tonkorb - Lautsprecher - Kombination" gestattet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, da man durch Verstellen der Neigungswinkel und Abschalten einzelner Systeme viele Variationsmöglichkeiten hat. Darüber hinaus lassen sich die einzelnen Gruppen hinsichtlich Lautstärke oder Frequenzgang getrennt regeln, wenn man für jede Gruppe einen getrennten Verstärker verwendet. Es ist ferner möglich, den einzelnen Gruppen verschiedene Systeme zuzuordnen, um so einen verschiedenartigen Frequenzgang der einzelnen Gruppen zu erhalten, der für bestimmte Effekte von Vorteil sein kann.

Dynamisches MIKROFON hoher Empfindlichkeit

Bei einem jetzt von Telefunken herausgebrachten dynamischen Mikrofon Ela M 1402 gelang es, eine große Feldstärke durch günstige Bemessung der Magnetteile zu erzielen. Der Dauermagnet besteht aus hochwertigem Magnetstahl mit Vorzugsrichtung. Da für den Schluß des Magnetkreises ein Teil des Gehäuses ausgenutzt wird, ergibt sich eine wesentliche Gewichtseinsparung. Die Membrane besteht aus reinem Material, so daß auch dank einer sorgfältig entwickelten, betriebssicheren Dämpfung des mechanischen Schwingungskreises die frequenzabhängigen Empfindlichkeitsschwankungen stets innerhalb ± 5 db der mittleren Empfindlichkeit auf der ganzen Breite des angegebenen Frequenzbandes gehalten werden.

Praktische Ausführungsformen

Die Verwendung eines doppelt ausgebildeten Drahtsiebes mit Stoffzwischenlage vor der Schallaustrittsöffnung, Kunstlederbezug und Eloxalhaut der übrigen Außenteile geben der Oberfläche eine große mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit. Das Mikrofon läßt sich im Betrieb entweder als Handmikrofon oder als Tischmikrofon unter Benutzung eines leicht aufsetzbaren Drehgelenkes verwenden. Es kann ferner auch auf große ausziehbare Ständer aufgesetzt werden.

In einer anderen Ausführungsform (Ela M 1401) besitzt das neue dynamische Telefunken-Mikrofon Studioqualität (frequenzabhängige Empfindlichkeitsschwankungen innerhalb des Frequenzbereiches 50...10 000 Hz nur ± 3 db).

Bild 1. Dynamisches Mikrofon, Telefunken Ela M 1402

Technische Daten Ela M 1402

Empfindlichkeit	ca. 0,2 mV/µb
Frequenzbereich	50...10 000 Hz
Abweichungen	≤ ± 5 db
Innenwiderstand	ca. 200 Ω
Richtwirkung	etwa kugelförmig
Abmessungen	46 mm Durchmesser 127 mm Länge
Gewicht	0,35 kg

Die interessante SCHALTUNG: Allstrom-Einkreiser mit Rückkopplungs-SUPERSELEKTION

Wie wir bereits berichten konnten, verwendet der von der österreichischen Firma Ing. K. Nowak herausgebrachte Einkreis-Empfänger „Nowaphon-Mignon" eine Rückkopplungs-Superselektion, die dem Geradeausempfänger eine auffallend gute Trennschärfe verleiht. Unser H. W. B.-Auslandsberichterstatter sendet uns folgenden Bericht, mit dessen Veröffentlichung wir gleichzeitig Anfragen und Wünschen zahlreicher Leser entsprechen.

Wirkungsweise des neuen Prinzips

Bekanntlich wird die durch einen einzigen Schwingkreis erzielbare Trennschärfe erhöht, wenn man positive Rückkopplung anwendet. Da man die Bandbreite des Kreises nicht zu eng machen kann, ist diesem Verfahren bald eine Grenze gesetzt. Es ergibt sich eine gleichwertige Trennschärfeerhöhung, wenn man eine hochfrequente Gegenrückkopplung anwendet. Die Vorgänge sind dabei ähnlich wie bei positiver Rückkopplung. Durch gleichzeitige Anwendung von positiver und einer dazu „reziproken" negativen Rückkopplung läßt sich bei guter Bandbreite größere Flankensteilheit und damit höhere Trennschärfe erzielen. Gegenüber einer Schaltung mit normaler positiver Rückkopplung erhält man bei einer derartigen Kombination bei gleicher Bandbreite eine größere Spannungsüberhöhung bzw. bei gleicher Spannungsüberhöhung eine größere Bandbreite. Betrachtet man die Schaltung näher, so sieht man, daß der abstimmbare Schwingkreis mit der Gegenrückkopplungsspule in Reihe geschaltet ist, die dadurch ebenso frequenzabhängig wirkt. Die Schaltung wirkt ähnlich wie die Hintereinanderschaltung zweier Schwingkreise. Eine derartige Anordnung kann leicht zur Resonanzkurvenverbesserung verwendet werden. Je stärker man die Gegenrückkopplung macht, um so größer wird die Flankensteilheit der Resonanzkurve. Das grundsätzlich Neue besteht bei dieser Schaltung darin, daß sich die Dämpfung des Schwingkreises mit der Frequenz ändert und daher auch die Form der Selektionskurve gegenüber der eines einzelnen Kreises weitgehend veränderlich ist.

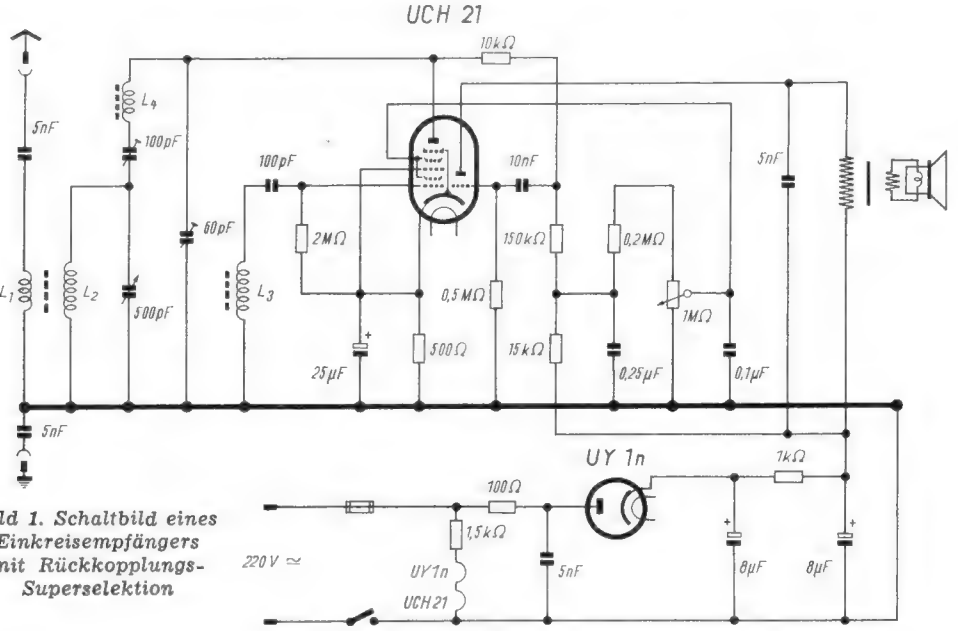


Bild 1. Schaltbild eines Einkreisempfängers mit Rückkopplungs-Superselektion

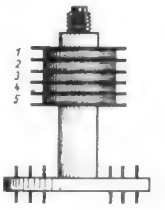


Bild 2. Die im Einkreisempfänger mit Rückkopplungs-Superselektion verwendete Spule unterscheidet sich von den sonst üblichen Spulen mit Hf-Eisenkern nur dadurch, daß für die Gitterwicklung eine weitere Spulenkammer benutzt wird

Schaltungs- und Dimensionierungseinzelheiten

Das Nowaphon-Gerät „Mignon" wird mit den Röhren UCH 21 und UY 1 bestückt. Die Antennenspule ist in der zweiten Kammer des Spulenkörpers untergebracht und hat 14 Wdg. (0,2 CuLS). In den Kammern 3 und 4 befindet sich die Wicklung des Abstimmkreises (90 Wdg., 25 × 0,05 CuLS). In der Kammer 5 hat die Gitterwicklung (17 Wdg., 0,2 CuLS) Platz gefunden, während die Rückkopplungswicklung (41 Wdg., 0,2 CuLS) in der ersten Kammer untergebracht wird. Die Rückkopplungsregelung geschieht durch Ändern der Schirmgitterspannung mit dem 1-MΩ-Potentiometer.

Das Triodensystem der Röhre UCH 21 ist als Endverstärker geschaltet. Das Gerät läßt sich auch mit größerer Ausgangsleistung betreiben, wenn man einen entsprechend bemessenen Nf-Teil verwendet.

Für den WERKSTATTPRAKTIKER

Einfaches Netzspannungsregelgerät

Sehr viele Amateure und Werkstätten haben über starke Netzspannungsschwankungen zu klagen. Wenn sich auch heute die Stromversorgung gebessert hat, so sind doch manche Spannungsschwankungen von seiten der Elektrizitätswerke vorläufig nicht zu beheben, besonders dort, wo das Netz durch die Industrie stark beansprucht wird. Andererseits kommt es in den Nachtstunden häufig vor, daß beträchtliche Überspannungen vorhanden sind.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Netzspannung konstant zu halten, hierzu gehören u. a. die automatisch arbeitenden magnetischen Spannungsgleichhalter, die in der Lage sind, die Netzausgangsspannung dieses Gerätes auf ± 2 % bei einer Schwankung der Eingangsspannung von + 10 % und — 20 % konstant zu halten. Ein solcher Spannungsgleichhalter ist allerdings teuer und kostet z. B. für 300 Watt DM. 196.—. Den Vorzug eines niedrigen Preises besitzt der Autotransformator, den wir uns leicht unter Verwendung eines alten Netztrafokernes selbst wickeln oder von der Fa. Diezmann, Transformatorenbau, Plochingen/Neckar, beziehen können. Mit Hilfe der vorgesehenen Anzapfungen ist es möglich, Unterspannungen bis 50 Volt und Überspannungen bis 40 Volt auszugleichen, was wohl für alle Fälle ausreichen dürfte. Die Schaltung des Gerätes (siehe Bild) ist denkbar einfach. Die Netzspannung wird durch ein ständig eingeschaltetes Voltmeter überwacht; ferner hat man noch den Vorteil, daß man an das Gerät Apparate anschließen kann, die für 220 Volt nicht umschaltbar sind (BC 342).

E. Koch

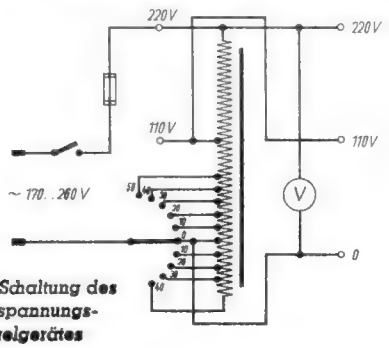


Bild 1. Schaltung des Netzspannungsregelgerätes

Kratzen des Drehkondensators

Bei einigen Einkreisempfängern trat beim Durchdrehen des Drehkondensators ein unangenehmes Kratzen auf. Die Untersuchung zeigte, daß der Drehkondensator keinen Plattenschluß aufwies. Es ergab sich, daß das Rotorlager durch Ölreste verschmutzt war und ein sicherer Massekontakt nicht mehr zustande kam. Da es sich um einen älteren Drehkondensatortyp handelte, bei der eine Rotorkontaktfeder nicht verwendet war, wurde zwischen Rotor und Masse eine dünne Kontaktlitze angelötet.

Netztransformator-Schäden

Wie die Praxis zeigt, ist die Ursache durchgebrannter Netztransformatoren zu 50 % auf die sekundärseitig angeordneten Entstörkondensatoren zurückzuführen. Es wird daher empfohlen, diese Kondensatoren, vor allem bei störungsanfälligeren älteren Geräten herauszulöten. Sollte dann bei fehlender Schutzwicklung ein Netzbrummen zu hören sein, wenn man auf einen Sender abgestimmt hat, so ist ein Kondensator 5 000 pF zwischen eine Netzleitung und Masse zu schalten (Prüfspannung etwa 3 000 V!). Abgesehen von der geringeren Durchschlagsgefahr, der dieser primärseitige Entstörungskondensator ausgesetzt ist, vermeidet diese Schaltung Netztransformatorschäden, wenn der Kondensator doch einmal durchschlagen sollte. In diesem Falle wird die Gerätesicherung ausgelöst.

Helmut v. Saal

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Ing. H. Hilterscheid, Dipl.-Ing. Köhler, E. Koch, Dipl.-Ing. H. Monn, H. v. Saal, H. Schweitzer, Dr. Weinrebe.

Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. Postscheckkonto Berlin/Ost Nr. 6277. Postscheckkonto Berlin/West Nr. 46 637.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (12b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.

Was jeden interessiert

Semesterbeginn der Staatlichen Meisterschule Karlsruhe

Die staatliche Meisterschule für das Elektrogewerbe in Karlsruhe a. Rh., Adlerstraße 29, beginnt am 1. März 1950 mit neuen Semestern. Aufgabe der Schule ist die Aus- und Weiterbildung von Elektroinstallateuren, Elektromaschinenbauern, Fernmeldemonteuren usw. und Rundfunkmechanikern, sowie deren Vorbereitung auf die Meisterprüfung. Außerdem werden Laborantinnen für Rundfunklaboratorien und -werkstätten ausgebildet. Ferner ist die Schule mit der Umschulung Kriegsversehrter auf Rundfunkmechanik beauftragt. Volksschul- und Gewerbeschulkenntnisse genügen. Die Meisterprüfung findet im Anschluß an den Kurs statt. Die Teilnehmer werden nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch in den Schulwerkstätten und Laboratorien weiter- und ausgebildet. Jeder Schüler erhält ein Abschlußzeugnis.
Anmeldungen sind an die Direktion zu richten, die auf Wunsch kostenlos Drucksachen versendet.

Meistervorbereitungslehrgänge in Stuttgart

An der Meisterschule der Jobst-Gewerbeschule Stuttgart, Jobststraße 10, werden vom 16. April 1950 ab wieder Vorbereitungslehrgänge auf die Meisterprüfung für Elektroinstallateure, Mechaniker und Rundfunkmechaniker abgehalten. Interessenten erhalten Auskunft durch das Rektorat der Schule.

Neue 100-kW-Senderöhre

Die Philips-Valvo-Werke haben kürzlich eine neue 100-kW-Großleistungs-Senderöhre unter der Typenbezeichnung TBW 12/100 herausgebracht, die sowohl in elektrischer wie mechanischer Hinsicht eine Reihe von Verbesserungen gegenüber den bisher üblichen Senderöhren-Konstruktionen aufweist. Es handelt sich um eine wassergekühlte Außenanodenröhre mit einer maximalen Anodenverlustleistung von 50 kW, die in Sende- oder Modulator-Endstufen verwendet werden kann. Die Grenzwelle dieser Röhre liegt bei 10 m, was u. a. auf die konzentrische Ausbildung des Gitteranschlusses zurückzuführen ist. Bei Wellenlängen oberhalb 50 m ist mit einer Röhre eine Telegrafieleistung von 106 kW zu erzielen, wobei der Wirkungsgrad 73,5 % beträgt. Die Anodenspannung ist verhältnismäßig niedrig und liegt bei 12 kV.

Besonders interessant ist bei dieser Röhre die völlig neuartige Kühltopf-Konstruktion, die den in modernen Sendeanlagen gegebenen Anforderungen Rechnung trägt. Um die Röhre auszuwechseln, bedarf es lediglich einer Drehung des am Kühltopf befindlichen oberen Verschlußringes um 45°, wobei keinerlei Werkzeuge oder sonstige Hilfsmittel erforderlich sind. Die zum Röhrenwechsel benötigte Zeit konnte somit auf ein Minimum gebracht werden. Das Kühlwasser wird durch im Innern des Kühlers befindliche Kanäle spiralförmig um die zu kühlende Anode herumgeführt, wodurch ein nur verhältnismäßig geringer Kühlwasserbedarf erforderlich ist. Zum Abführen der maximalen Anodenverlustleistung von 50 kW beträgt der Kühlwasserbedarf 50 Ltr./Min. bei einer Eintrittstemperatur von 20° C. Der hierbei auftretende Druckverlust ist 0,5 atm. Die Wasserrohranschlüsse können je nach Wunsch entweder senkrecht von unten oder von der Seite zugeführt werden, wodurch eine größere Freizügigkeit für den Senderkonstrukteur gegeben ist.

Verbesserte UKW-Sendeantenne

Der Ultrakurzwellen-Versuchssender auf dem Turm des Funkhauses in Hamburg hat am 9. Januar einen neuen Strahler erhalten und sendet jetzt mit horizontaler Polarisation, d. h. die elektrische Feldstärke im Strahlungsfeld ist horizontal gerichtet. Dementsprechend müssen die Antennen für den Empfang dieses UKW-Senders jetzt zweckmäßigerweise in eine horizontale Stellung gebracht werden.

Die horizontale Polarisation ist durch einen Beschluß der Rundfunkanstalten jetzt allgemein für alle UKW-Sender des Bundesgebietes eingeführt worden, um die Empfangsstörungen zu verringern, die von den Zündkerzen der Kraftfahrzeuge hervorgerufen werden.

Neue Firmen

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und um kurze Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12.

Wilhelm Barthauer, (20b) Braunschweig, Helmstedter Straße 163. — Herstellung von Rundfunk-Skalen aller Art.

Rudolf Henning, Recklinghausen — Vertretung u. Technisches Büro: Hans Reiter, (22 c) Kohlscheid, Kreis Aachen, Mühlenstraße 19. — Netztransformatoren — Sonderanfertigungen — Reparaturen.

Hans Wolfgang Müller, Hf-Ing., Ingenieurbüro für Elektro-, Rundfunk-, Verstärker- und Tonfilmanlagen, (13a) Ebensfeld/Obfr. — Projektierung und Vertrieb — Laboratorium und Reparaturwerkstätte — Spezialist für Normal- und Schmalfilm-Anlagen.

WEPA, Fabrik für elektrische Geräte GmbH., Clausthal-Zellerfeld 1, Altenauer Straße 22. — Einkreiser Typ „Libelle" — Großhandel mit Rundfunk- und Fernseh-Bauelementen — Empfänger- und Meßgeräteentwicklungen und Herstellung — Verstärkertechnik und elektroakustische Anlagen.

Roland Zeißler, (22a) Hösel, Bez. Düsseldorf, Haus Schneeweiß. — Netztransformatoren — Ausgangsübertrager — Gegentaktübertrager — Nf-Übertrager — Drosseln — Heiztransformatoren — Reparaturen — Spulenkörper — Lötleisten — Sicherungshalter — Transformatorenrahmen für EJ-Bleche — Stanzartikel aus sämtlichen Materialien nach Muster oder Zeichnung — Werkzeugbau — Schalt- und Montagearbeiten.

Großes Februar-Angebot RADIO-HEINE

Hamburg-Altona, Bismarckstr. 24

Versand gegen Nachnahme oder Vorkasse- Rückgaberecht bei Nichtgefallen binnen 8 Tagen gegen Bar-Rückzahlung (also kein Risiko). Postscheckkonto Hamburg 538 32

Röhren

AZ 1	2.50	UY 11	4.—
AZ 11	2.50	RS 242	7.—
AZ 12	4.50	L 413	5.—
RGN 1064	3.—	A 411	3.—
RES 094	3.—	RGQZ 1,4/0,4	3.—
REN 904	5.50	EH 2	5.—
RENS 1294	7.—	RL 4,2 P 40	4.—
RE 604	9.50	LK 4110	6.—
		AX 50	8.—

Elektrolytkondensatoren

Ia Qualität, Hydra, Siemens, Osko usw.

4 µF 350/385 V	6 µF 350/385 V	8 µF 350/385 V Roll	8 µF 450/550 V Alu	2× 8 µF 450/550 V Alu	16 µF 350/385 V Roll	16 µF 450/550 V Alu
DM. 1.70	1.90	2.20	3.—	5.40	3.30	3.50	4.20	4.50

Becherblock 33,5 µF/300 Volt unterteilt in 0,5, 1 und 2 µF ... 9.—
Werkstatt - Sortiment **Hescho - Kondensatoren,** fabrikneu, 30 Stück sortiert, Werte 5...800 pF 4.50
Werkstatt-Sortiment **Rollkondensatoren,** Sicatrop, Egra, Elektrika usw., alles fabrikneu, 30 Stück sortiert, Werte von 200...100 000 pF 4.50
Sortiment **kleine Becherkondensatoren,** Bosch und Always, 10 Stück sort., Werte zwischen 0,1 und 2 × 0,5 µF ... 4.—

Heizwiderstände

500 Ω/70 W, 1 kΩ/40 W, 1,5 kΩ/50 W ... 1.20
für DKE ... 1.—
Prestat Ia Qualität, mit Abgriff, **100 W,** 12 Ω, 800 Ω, 7 kΩ, 10 kΩ ... 2.—
Werkstatt-Sortiment Widerstände, 50 St. bestens sortiert, ¼ bis 4 Watt, alles fabrikneue Markenware ... 4.50
Potentiometer Ia Qualität, 10, 25, 100, 250 kΩ, 0,5 u. 1 MΩ, **ohne Schalter 1.60, mit Schalter** 2.—
Drahtpotentiometer Stüwert, Preh 500 Ω, 5 und 20 kΩ ... 2.—

Luft-Drehkondensatoren

2 × 20 pF für UKW ... 1.—
1 × 360 pF Hopt ... 2.90
1 × 500 pF Calit ... 3.50
2 × 500 pF 5.—, mit Calit (Blaupunkt) ... 8.—
Hartpapierdrehkondensatoren, 250 und 500 pF —.90
Hartpapierdrehkondensatoren mit Schalter ... 2.50
Trimmer, Calit —.45, Doppeltrimmer ... —.60

Selengleichrichter

240 Volt, **keine Papphülse,** AEG. oder SAF.

30 mA	60 mA	120 mA	300 mA
2.50	3.50	5.—	8.—

Lautsprecher

Block, 120 mm ∅, 2 Watt, o. Tr. ... 10.—
Isophon, 130 mm ∅, 2 Watt, m. Tr. ... 13.90
Körting „Club" 6 Watt 230×230 mm pefm.dyn. m. Trafo ... 19.50
Elac, 300 mm ∅, 12,5 Watt, m. Tr. ... 80.—
Ringspaltmagnete NT 3 ... 2.—
Lautsprecherkörbe, Alu, dazu passend 130 mm und 180 mm ... —.50

Ausgangstrafos

AM 2, 10—15—20 kΩ/5 Ω, 2 W ... 3.20
AR 4, 7000/3,5 Ω, 4 W ... 2.90
AMW 5, 7000/3,6—6 Ohm 5 W ... 5.—
Budich, 7000—12000/6 Ω, 4 W ... 6.—
Baßübertrager AM 5, 4500—7000/5—10 Ω, 5 W.. 6.50

Netzdrosseln

DKE ... 1.50
DR 1, 20 mA, 30 H, 1360 Ω ... 2.70
30 mA, 1600 Ω ... 2.20
Schulz, 66 mA, 600 Ω ... 4.50
Görler, 60 mA, 400 Ω ... 5.50
DR 3, 60 mA, 20 H, 870 Ω ... 4.90
75 mA, 100 Ω ... 7.—
Ringkerndrossel, 2,5 H, 330 Ω ... 1.50

Netztrafos

Phywe, 110/220 V, 2×300 V, 100 mA, 4/4/6,3/12,6 V, 2,3/4,2/2,6/1,4 A ... 20.—
Görler, 110/125/220 V, 2×250—310 V, 60 mA, 4/4/6,3/12,6 V, 2/6/2,5/0,8 A ... 18.—
Bramo, 110/220 V, 2×300 V, 75 mA, 4 V, 3 A, 6,3 AV, 2 A ... 11,50
NE 3, Anodenwicklung = weitergew. Netzwicklung, 110—220 V — 300 V, 60 mA, 4/4/6,3/12,6 V, 1,1/1,1/2/0,5 A ... 6.—
NE 1, 117—220 V, 270—300—330—350 V, 45 mA, 4/4/6,3/12,6 V, 1/3/2/0,5 A ... 7.—
NV 1, 117—220 V, 2×320 V, 40 mA, Heizwicklung wie NE 1 ... 9.50
NV 2, 2×270, 320 V, 80 mA (Anzapfung), 4/6,3/4/6,3/12,6 V,1,5/1,5/3/1,5 A (Schirmwicklg.) 11.50
Netztrafo für VE. dyn. ... 6.—
Heizspannungswandler, 4 V—6,3 V ... 2.—

Spulensätze

DKE-Spulensatz ... 3.95
Einkreissatz (Ruwel 1 EK u. EPW, Norda, Müfa-Panzer, Thiedekoppler, Siemens-Audionsatz mit Haspelkernen) ... 1.50
Ruwelkoppler, 4 EM, neue Ausführung ... 2.50
6-Kreis-Super KML, auf Wellenschalter montiert und 2 Filter Brandt, Norda ... 13.—
dito Neumann m. abgesch. Filtern ... 11.—
dito Görler ... 19.50
Limann-Bandfilterspule f. 2-Kr. auf Wellenschalter montiert, KML, PU ... 6.—
Görler-Saugkreise, 468 kHz ... 2.75

Meßinstrumente

Vielfachinstrument GW, ähnlich Multizet, fabrikneu (Händlerrabatt 25 %) ... 65.—
Ausgeb. Drehspulinstr., 0,5 mA, ∅ 55 mm, Skala 0—600 V ... 7.—
Gossen-Drehspulinstr., ∅ 60 mm, vorrätig 1 mA 5 mA, 200 u. 250 mA, 10 u. 250 V ... 18.—
Gossen-Dreheisen, Gleich- und Wechselstrom, 60 mm ∅, vorrätig 10 u. 250 V u. 250 mA .. 14.—
Ohmmeter Jungmann, mit Netzanschl., 5 Bereiche von 10 Ω bis 20 MΩ ... 75.—
Stübler-Röhrenprüfgerät m. regelbarer Heizgitter-, Schirmgitter-, Anodenspannung, gebraucht ... 50.—
Propellerskala m. Antr., 9×9 u. 9×12 cm ... —.50
Linearskala m. Antrieb, 5×12 u. 7×15 cm ... —.50

Glasscheiben für Propellerskala KML

7×8	9×9	11×11	12×14	13×13	15×17 cm
—.50	—.50	—.70	1.—	1.—	1.20

Glasscheiben f. Horizontalskala KML 25×9 cm 5.—
Glasscheiben f. Vertikalskala KML 13×8 cm 3.—

Skalenbirnen:

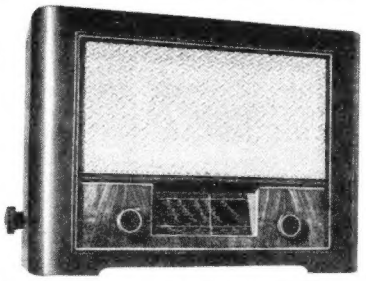
4 Volt: 0,04, 0,3, 0,6 A — 5 V, 2 A
6 Volt: 0,04, 0,3, 0,35, 0,45 A
10 Volt: 0,1 u. 0,2 A — 12 V, 0,08 A — 18 V, 0,1 A ... p. St. —.30
Skalenlämpchen-Fassungen, einfach ... —.10
Soffiten 39×11 mm: 15 V/0,2, 12 V/0,25, 10 V/0,2, 6 V/0,8, 6 V/0,3 A
Soffiten 45×11 mm: 6 V/0,5 A ... p. St. —.50

Feinsicherungen

5×20 mm: 0,1, 0,16, 0,7, 1,2 1,6, 2 6 A
5×25 mm: 0,2, 0,8, 1 A
6×30 mm: 0,1, 0,2, 0,3, 0,5, 0,8, 1 A
6×45 mm: 0,125 A p. St. —.10 100 St. 6.—
Sicherungshalter für Feinsicherungen, 5 × 20 —.20
Wickmann-Sicherungselemente ... —.50
Werkstatt-Sortiment-Skalenknöpfe, moderne Formen, mit Schrauben ... 25 St. 4.50
Schlüsselschalter, verhindert unberechtigte Benutzung von Schalttafeln, Apparaten usw... —.50
Nockenschalter Thiede ... 2.50
Apparate-Einbau-Drehschalter ... —.80
Sortiment Kleinteile für jeden Bastler: Unterlegscheiben, Montagewinkel, Nietbuchsen, Spaltnieten, Stahlfedern, Rückwandklemmen, Kabelschellen usw. ... 1.—
Apparate-Chassis für Super, Ein- und Zweikreiser, gebohrt, mit Sockeleinlässen, 250×140×30 1.50, 250×180×30 ... 1.80
Pertinaxplatten, 315×315×8 mm ... 1.50
Trolitulplatten, 500×500×8 mm ... 12.—
Pertinaxrohr, 42 mm ∅ ... 1 m —.20
Morsetaste, Präzision ... 7.50
Behälter für Kleinmaterial, 3 Fächer ... —.50
Kolophonium-Lötzinn, Ring ... —.15
Feinmechanikerklöbchen z. Halten v. kleinen Spiralbohrern, Reißnadeln usw. ... —.30
Glühkörper für Heizsonne mit Sockel E 27 .. —.50
Stahldübel, 32 mm, mit Gewinde M 3,5 .. 10 St. —.10
Isolierkrampen ... 100 St. —.50
Telefonhaken ... 100 St. —.30
Klemmleisten, 47pol. 1.— 30pol. ... —.80
Sonit-Kittpulver zum Kitten von Röhrensockeln ... 180 g —.50
Umflutungstüllen 100 St. 1.—, komplett mit Speckstein und Stiften ... —.25
Gitterklips, Messing ... —.05
Akku Varta 2 Volt 60 Ah ... 20.—
Zigarrenanzünder mit Kugelschalter ... —.75
Schraubenzieher, 6 mm ... —.20
Festhalteschraubenzieher, 10 mm ... —.50
Stauffer-fett ... 50 g —.20
Roka-Festdetektor ... —.50
Detektorkristall ... —.20
Detektorapparat, Nora und Luxor ... 3.—
Sirutoren ... —.90
Kopfhörer, Omega 9.— Nora ... 5.—
Haustelefon, 2 Apparate ... 19.—
Hf-Litze 7×0,07 10×0,07 20×0,05 Ring à 20 m —.70
Siemens-Klein-Schweißgerät, mit Schweißgriffel und Schwingelektrode, gebraucht, aber neuwertig ... 45.—

Aus der neuen Serie

BF-Zweikreisbaukasten »Terzett«



mit vorgearbeitetem Chassis, kompl. Schallwand, pol. abger. Edelholzgeh., Mittel-Lang (auf KW erweiterungsfähig) Allstr., perm.-dyn. 2-W-Lautspr., hochwert. 4-Watt-Übertr., kompl. mit sämtl. Einzelteilen für amerikanische Röhren .... **DM. 66.90**

Im gleichen Gehäuse

Einkreisbaukasten »Trio« o. R. ..... DM. 59.15
6-Kreis-Superbaukasten »Quartett« DM. 99.50

UNSER HEUTIGES SONDERANGEBOT:

DKE-Freischwinger I. Qual. ..... DM. 2.95
4-W-Lautspr. perm.-dyn. beste Ausf. 210 mm ⌀ DM. 13.50
6-W-Lautspr. perm.-dyn. beste Ausf. 210 mm ⌀ DM. 14.50

Neue Prospekte anfordern! Neue Artikel, neue Rabatte

v. Schacky und Wöllmer
MÜNCHEN 19
Joh.-Sebastian-Bach-Straße 12

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

in 3 Tagen billig und gut

ELEKTRO-GERÄTEBAU
W. Schneider
Hamm (Westfalen)
Wilhelmstr. 19 (Eing. Kampstr.)

Schallplatten-Schneidgeräte, Magnettofon, Verstärker, Mikrofone, Tonfolien, Schmalfilmkameras- und Projektoren Fotoapparate
Günstige Angebote!

TON UND BILD
(16) FRANKFURT (M) W 13

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich zweimal am 5. u. 20. jeden Monats

Anzeigenschluß

jeweils 20 Tage vor Erscheinen

NEU **Ferrocart-Spulenreparatur-Baukasten** für alle Rundfunkempfänger. **Hochfrequenzeisenkerne** und Halterungen in allen benötigten Abmessungen, **in kleiner Stückzahl,** übersichtlich in stabilem Baukasten, sortiert. Auf Wunsch passendes **Abstimmbesteck** lieferbar.

HEINZ MICHALSKI GMBH.
Industrie- und Handelsvertretung
Eppstein/Taunus · Fischbacherstraße 7 · Telefon 254

Radio-Röhren

sämtliche Typen liefert
WILLI SEIFERT
BERLIN SO 36
Waldemarstr. 5
Verlangen Sie Preisliste. Händler-Rabatt

Achtung Fabrikationsbetriebe!

Infolge Betriebsumstellung zu günstigen Preisen und Zahlungsbedingungen zu verkaufen: Meßgeräte Fabrikat ROHDE & SCHWARZ, in größerem Umfange **Tropenkondensatoren, Widerstände, Bosch-MP-Kondensatoren, Kraftverstärker 20-200 W, Großlautsprecher, Umformer, Kabel und Zubehörteile.**

Anzufragen unter Z 3252 an RAG Anz.-Ges. Herford

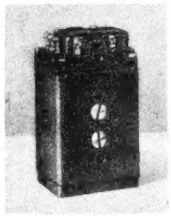
Funkaussteller Düsseldorf!

Alle Verhandlungen und Arbeiten für Ihren Messestand einschließl. Zimmerbestellung übernimmt für Sie zuverlässig und günstig

CH. GOTTSCHALK
(22a) DÜSSELDORF · POSTFACH 10018

SONDERANGEBOT!

Skalenbirnchen 3.5/02 DM. 0.19, 4/0.3 und 0.6 DM. 0.21, 6,3/0,3 DM. 0.24, 10/01 und 18/01 DM. 0.28, Al 4 DM. 10.—, Rens 1264 DM. 11.—
Stabfensterantennen m. Blitzschutz DM. 5.85
Ausgangstrafo 7/4.5 kOhm/5 Ohm DM. 3.50
Netzdrosseln 60 mA ..... DM. 3.—
Heizspiralen, Qualitätsware eisenfrei, 450/600/700/800 W ..... DM. 0.25
Versand per Nachnahme
FELSNER, (22a) Wuppertal-B., Paracelsusstr. 46



Drehspulrelais

Bauart Siemens

127-326 B-1 wie nebenstehendes Foto (natürliche Größe) auch in kleinsten Mengen zu kaufen gesucht. Angeb. erb. an

IKAG B. MEYN, Hamburg
Hansaplatz 2

Ihr Röhren-Lieferant

Röhren-Sonderangebot

6AC7	netto DM. 4.50	AK 2	CBL 1
6E8	netto DM. 9.—	CBL 6	EBL 1
6F6	netto DM. 4.—	ECF 1	ECH 3
6H8	netto DM. 7.20	EL 2	12 84
6K6	netto DM. 4.—	12 94	EL 3
6Q7	netto DM. 6.40		
6SN7	netto DM. 1.80		
6SJ7	netto DM. 4.—		
6V6	netto DM. 6.50		
25L6	netto DM. 9.75		
25Z5	netto DM. 9.—		
25Z6	netto DM. 8.25		

Bruttopr. 33⅓% Rab. Röhren sind fabrikneu und originalverpackt mit Garantie. Alle ander. Röhrentypen zum normalen Händl.-Rab. lieferb.

Versand per Nachn., Zwischenverkauf vorbehalten.

WILLI WOLTER Radio-Elektro-Großhandlung
Augsburg 11, Friedberger Straße 103, Telefon 3 02 59

Originaltreue Musik durch Breitband-Wiedergabe

Dazu gehört ein **wirklicher** Breitband-Lautsprecher! Durch ständige Weiterentwicklung und den Einsatz neuartiger Werkstoffe gelang die Konstruktion des neuen **WIGO-Breitband-Lautsprechers PM 294 B 8,** der eine bisher wohl nicht gekannte Klanggüte ermöglicht. Das WIGO-Lautsprecherprogramm umfaßt heute 42 verschiedene permanentdynamische und fremderregte Typen vom Kleinst-Chassis bis zum 400 mm-Großlautsprecher.

Bitte, fordern Sie unter Aufgabe Ihrer besonderen Wünsche technische Unterlagen und unser Angebot an.

WIGO-VERKAUFSGESELLSCHAFT M. B. H. BURLAFINGEN ÜBER NEU-ULM/DONAU

Ziffer - Anzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Ziffernbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunktechniker, 27 J., sucht Stelle als Techniker oder Leiter einer Filiale oder Werkstätte zwecks baldig. Veränderung. Angebote unter Nr. 2950 A an der Verlag.

Tüchtig. Rundfunkinstandsetzer für größere Rundfunkwerkstatt gesucht. Angebote mit Lebenslauf, Referenzen u. mögl. Lichtbild an Heinr. Alles, Abteilung Werkstatt, Frankfurt a. M., Elbestraße 10.

Selbständ. arbeitender Ingenieur od. Techniker für Entwicklungsarbeiten im Rundfk.-Gerätebau, sowie guter Werkzeugmacher (Meister) von Firma Nähe Stuttgarts gesucht. Ausf. Bewerbungsunterlagen u. Nr. 2961 J an den Verlag.

VERSCHIEDENES

Kleine Radiowerkstätte in oberbayer. Kurort zu verpachten oder zu verkauf. Zuschr. unt. Nr. 2953 S.

Radio-Fachgeschäft, 15 J. bestehend, in bester Verkehrsgegend Hamburgs m. kompl. Werkstatt u. großem, gut eingericht. Verkaufsraum, wegen Überlastung des Inhabers zu verkaufen. Forderg. DM. 12 000. Umfangreich. Warenbestand kann mitübernommen werden. Zuschr. unt. Nr. 2964 K.

Einz. Radio- u. Foto-Fachgeschäft in größerer Gemeinde nahe Mannheim umständehalber zu verkaufen. Näheres unt. Nr. 2962 W.

VERKAUFE

OK-Transform.-Tabelle v. 1 bis 1000 Watt, mit Tafeln zur Ermittlung des Eisenquerschnittes, Windungszahlen, Drahtdurchmesser, erforderl. Wickelquerschnitt für die verschiedensten Drahtsorten u. Durchm. Durch ein Beispiel ist die richtige Anwendung der Tabelle gezeigt. Zu beziehen durch O. Kreutzer, Konstanz-Dettingen. Preis DM. 2.50.

Biete an: Eine Schallpl.-Schneidanlage, bestehend aus einem Kondensatormikrofon mit eingeb. einstufigen Netzverstärker, ein Telefunken - Schneidgerät mit niederohmiger Schneiddose, Saja - Synchronmotor und Schneidführung. Angeb. u. Nr. 2955 E.

HR 2/100 DM. 45.-, RK 12 SS 1 DM. 62.-, AC 50 DM. 18.-, VH 3 VH 1 DM. 6.-, EFF 50 DM. 6.50, P 700 DM. 2.50, Polaris. Siem.-Relais 4/737 2×6500 — 4× 125 Ohm, 4/726 2×28 bis 2200 Ohm. Zuschr. u. Nr. 2956 G.

KWEa kompl. und komm. Sende-Empfangsstat. 40 bis 120 m gegen Gebot zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 2958 S.

Gelegenheitskauf! Röhrenprüfgerät B. u. F. 4/3 neu, mit allem Zubehör DM. 345.—. Fabrikneue Kopfhörer mit Doppel-Lederbügel, bestes Markenfabr. pro Stck. DM. 3.95. Radio-Kleffel, Köln-Kalk, Kalker Hauptstraße 192.

Philips-Oszillogr. GM 3152 gegen Gebot od. Tausch abzugeben. Zuschr. unter Nr. 2960 K.

Wegen Auflösung meiner Funkwerkstätte gebe ich Geräte, Teile usw. billigst ab. G. Langenbrunner, Steinach/Saale b. Bad Kissingen.

Spezialröhren, meist org.-verp., per Nachn.: RS 394 DM. 5.90, LG 200 6.—, STV 75/15 Z 3.50, RRBF 2.50, OS 18/600 6.50, LG 1 1.90, LS 1 2.90, RL 2 T 2 1.90, EFF 50 6.90, LS 4 4.60, RS 282 19.—, Bi 3.40, RD 12 Ta 4.-, G 10/1i 4.20, 367 4.70, 13202 1.30, RS 391 (FIVRE) 19.—, LS 50 6.30, Präz.-mA-Meter, Ampere-Meter, mV-Meter, Voltmeter S. & H. u. H. & Br., neuwertig, Klasse 0,1, 0,2 u. 0,5, äußerst preisgünstig. Liste anfordern. Zuschriften u. Nr. 2949 L.

AEG-Kleinoszillogr., 25-W-Hagenuk-Lautsprecher zu verkaufen oder tauschen geg. Meßsd. u. Schallpl.-Schneidgerät. K. Pfitzinger, Schwabach, Dr.-Kittler-Straße 9.

Achtung, Bastler! Verkaufe einen Posten neuer Bauteile, wie Spulen, Kondensatoren, Röhren usw. bis zu 70 % unter Ladenpreis. Liste anfordern! Ing. W. Sieber, (13b) Salzweg b. Passau (Ndb.).

Philips - Kathograph GM 3155 B, ungebr., betriebsfertig, DM. 480.—. Radio-Wehmeyer, (23) Oldenburg (Oldb.), Nadorsterstraße 96.

Verkaufe: Neuw. Bauer-Selecton-Ton-Proj. 16 mm SN 750/5 mit Fotozelle, Tonlampe 6 Volt 5 Amp., Transport- u. Werkzeugkoffer m. Zubehör, Orig.-Lorenzverstärk., dazu passend 500 m fassende Ersatztrommeln und Ersatz-Projektionsröhr. 750 Watt. Zuschr. u. Nr. 2954 W.

Ein S. & H. A.G.-Kleinschweißgerät m. Schweißgriffel, Schwingelektrode u. Zange 110/220 V, neu, für DM. 110.— abzugeben. A. Hobelsberger, Moos (Ndb.) b. Langenisarhofen.

Verkaufe 16-mm-Tonfilm-Kofferanlage und Filme. Kaufe Hf-Magnetofon. Angebote unter Nr. 2965 M.

SUCHE

Wir suchen Mayr-Spulenkörper K 5 c, Röhren 12 SG 7, sowie Philips-Elektronenstrahl - Oszillografen. Zuschr. unt. Nr. 2952 A.

Röhrenprüfgerät geg. bar gesucht. Zuschr. unt. Nr. 2963 M.

TAUSCHE

Suche: 2 Stck. perm.-dyn. Lautspr., 25 Watt. Biete: 200 amerikan. Röhren der 1er-, 6er- und 12er-Serie. Angeb. u. Nr. 2957 B.

Garantie-Röhren

Bestsortiertes Lager in allen Typen
Fachmänn. Beratung in Ersatztypen
Rückgaberecht

Ab 1.1.1950 **Neue Rabatte:**
Organ. Bastler . . . 15 Prozent
Einzelhandel . . . . 30 Prozent
Großhandel . . . . . 40 Prozent

US-RÖHREN nun auch mit Garantie!

Über 300 Typen **Spezial-Röhren** am Lager

Niedrigste Nettopreise mit Mengenrabatten

Großposten zu Sonderpreisen!

Einige Beispiele:

AZ1, AZ2, 1064 . . . . . **DM. 3.-**
EL3, EL2, ECH4S . . . . . **DM. 9.-**
AC2, 904, 164K, EH2, CF7 . . . . . **DM. 5.-**
EF6, EF9, EF12, EF13, EBC3 . . . . . **DM. 7.50**
Mindestabnahme 50 Stück (10 Stück je Type)

Für mehrere 1000 Stück P35, P50, LS50, P10, P4000, P800, P700, 12T2 erbitte ich Ihr Gebot!

ING.-BÜRO G. WEISS

Frankfurt/M., Hafenstraße 57, Telefon 7 36 42
Telegrammanschrift: Röhrenweiß-Frankfurtmain

Vielfach-Meßgeräte mit wahlweise 10 000 Ohm/V und 1000 Ohm/V in 2 Ausführungen: 37 u. 45 Meßbereiche

Einbau-Meßgeräte ab 25 µA. **Reparaturen** elektrischer Meßgeräte aller Fabrikate

Dipl.-Ing. OTHMAR FORST
ELEKTRISCHE MESSGERÄTE
München 22 · Zweibrückenstraße 8

Verkaufe: RC-Summer, fabrikneu, Marke Rohde & Schwarz, SRV 358/413 BN 4081, Gleich- und Wechselspannungsmesser, fabrikneu, Marke Rohde & Schwarz, UGW 384/594 RN 104.

Rundfunkröhren: AF 100, NF 2, DF 11, EB 11, EBC 11, EDD 11, EF 12, EF 13, EF 14, EL 11, EL 12, EL 12 sp., EZ 11, EZ 12, EZ 150, EA 111, KF 4, RE 084, 094, 604, REN 904, RENS 1264, 1284, 1294, RGN 1404, 2004, 2504, 4004.

Kommerzielle Röhren: HR 1/100, LB 8, LD 1, LD 2, Ld 5, LD 15, LG 1, LG 2, LG 3, LG 4, Lg 6, LG 7, LG 9, LG 12, LG 71, LV 1, LV 3, LV 4, LV 6, LV 13, LV 30, LS 50, MF 6, ND 6, NF 6, RFG 3, RFG 5, Rd 2/Md, RG 62, RG 105, RG 12/D 1, RG 12 D 2, RC 12 D 3, RG 12 D 60, RG 12 D 300, RL 2 T 1, RL 2 T 2, RL 2 T 10, RL 12 P 75, RL 12 P 50, RV 209, RV 210, RV 275, RV 12 P 800, RV 12 P 300, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001, RV 12 P 3000, RV 12 P 4000, RV 2,4 P 700, RV 2,4 P 710, RS 288 II, RS 289, RS 394, RSQ 7,5/0,6, RGQ 7,5/0,6, RGQ 10/4 d, SA 1, SD 1 A, SD 3, SF 1, SF 1 A, Te 50, Te 60, RV 2,4/45.

Stabilisatoren: STV 75/15 Z, 100/25 Z, 150/15, 150/20, 280/40, 280/80, 280/150, 280/250, 150/250.

Zuschriften erbeten unter Nr. 2966 Sch

AUTOREN!

Fachleute der Hochfrequenztechnik einschließlich Randgebiete für Mitarbeit an Veröffentlichungen eines angesehenen Verlages der Westzonen gesucht. Bevorzugt werden Herren, die aus eigener Praxis schreiben und anschauliche aber gründliche Beiträge liefern können. Flüssiger Stil und pünktliches Einhalten vereinbarter Termine Bedingung.

Zuschriften eventuell mit näheren Unterlagen unter Nummer 2959 R

Neue Fachliteratur für Radiotechniker

Röhren-Taschen-Tabelle

von Fritz Kunze

128 Seiten im Format 12,5 × 17,5 cm, in dauerhaftem, mehrfarbigem Kartonumschlag, 2500 Röhren mit ihren sämtlichen Daten und Sockelschaltungen enthaltend, auch die neuesten Miniatur-, Rimlock- und UKW-Spezialröhren, Gleichrichter- und Laderöhren, Katodenstrahlröhren, Thyratrons, Glimmröhren usw., in Inhalt und praktischer Brauchbarkeit weit über alle unsere bisherigen Tabellen hinausgehend. **Preis DM. 2.—** zuzüglich 20 Pfg. Versandkosten.

Röhren-Dokumente

von Fritz Kunze

Die ausführlichste dokumentarische Veröffentlichung über die deutschen Rundfunkröhren, die im Laufe der Zeit zur umfangreichsten Röhrenunterlagen-Sammlung ausgebaut werden. Dem Wunsche vieler Funktechniker entsprechend werden bei den einzelnen Röhren als Anwendungsbeispiele die Prinzipschaltungen der wichtigsten Empfängerarten veröffentlicht. Preise: Lieferung 6 und folgende je **DM. 3.50** zuzügl. 10 Pfg. Versandkosten. Lieferung 1 bis 5 im Hefter zum verbilligten Preis von **DM. 12.—**. Halbleinen-Ordner in stabiler Ausführung mit praktischer Ordnermechanik **DM. 4.—** zuzüglich Versandkosten.

Röhren-Vergleichstabellen

von Werner Trieloff

Eine große Vergleichstabelle, der man fast für jede jemals in Europa oder Amerika gebaute Röhre eine gängige Vergleichstype der bekannten großen Röhrenfabriken entnehmen kann. Außerdem finden wir in dem Buch die ausführlichen technischen Daten der Haupttypen und die Sockelschaltung. Auf diese Weise wurden annähernd 8000 Röhren katalogisiert. So ist ein Hilfsbuch entstanden, das für jeden Funktechniker in Labor und Werkstatt unentbehrlich werden dürfte. 176 Seiten in dem großen Format DIN A 4 (210 × 297 mm) mit 445 Abbildungen auf Kunstdruckpapier, stark kartoniert. **Preis DM. 8.—** zuz. 60 Pf. Versandkosten.

Funktechnische Arbeitsblätter

von Dipl.-Ing. **Rud. Schiffel** u. Ing. **Artur Köhler**

Eine Sammlung von Formeln, Zahlentafeln, Konstanten, Diagrammen, Nomogrammen, Schaltungen u. dgl. mehr, die — auf das Niveau des Ingenieurs zugeschnitten — alle jene Unterlagen bieten, die bei der Entwicklungs- und Laborarbeit sowie beim Studium gebraucht werden. Damit alle diese Unterlagen für die theoretische und praktische Arbeit auch wirklich ausgewertet werden können, wurde das große und doch handliche Format DIN A 4 (210×297 mm) gewählt. Die Stoffaufteilung auf einzelne in sich abgeschlossene Blätter oder Blattgruppen macht es möglich, die Sammlung stets auf dem neuesten Stand zu halten. **Preis DM. 6.—** je Lieferung zuzüglich 20 Pfg. Versandkosten. Halbleinen-Ordner in stabiler Ausführung mit praktischer Ordnermechanik, Platz für etwa 10 Lieferungen bietend, **DM. 6.—** zuzüglich 60 Pfg. Versandkosten.

Aus einem Sonderangebot liefern wir ferner:

Röhrenblock. Röhrendaten- und Sockelschaltungswerk für Werkstatt und Labor, von Fritz Kunze.

Teil I Buchstabenröhren. 200 Karten. Preis ..... **DM. 5.—**

Teil II Zahlen- und Mehrfachröhren. 112 Karten. Preis ..... **DM. 3.50**

Teil I und II zusammen zum ermäßigten Preis von ..... **DM. 7.—**

Versandkosten: Teil I 60 Pfg., Teil II 40 Pfg., Teil I und II 60 Pfg.

Röhrenaustasch-Kartei. Sammlung erprobter Beispiele für den praktischen Röhrenaustausch, bearbeitet von Herbert G. Mende. 192 Karten in Karteikasten, Preis **DM. 3.—**. Versandkosten 40 Pfg.

L/HF-Rechner und **R/N-Rechner** von Ing. Herbert G. Mende. Preis je **DM. 6.—**. Versandkosten je 40 Pfg.

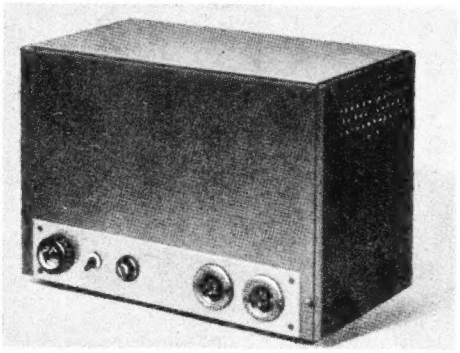
Spulen-Tabelle. Preis **DM. 2.—**. Versandkosten 10 Pfg.

Anpassungs-Tabelle. Preis **DM. 1.—**. Versandkosten 6 Pfg.

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 2

Luisenstraße 17 · Postscheckkonto München 57 58

Der netzgespeiste Vorverstärker MV 1



Ausführung A **DM. 169.-** netto, Ausführung B **DM. 198.-** netto
Lieferung gegen Bar- oder Teilzahlung. Anzahlung ab **DM. 40.-**, Rest in 4-6 Monatsraten. Garantie 1 Jahr!

Techn. Daten	A	B
Eingangswiderstand	bis 2 Meg.	bis 2 Meg.
Leitungslänge zum Hauptverstärker	bis 30 m	bis 500 m (u.U. auch nicht geschirmt)
Verstärkungsfaktor	ca. 3000	ca. 10000
Frequenzbereich	50 - 15000 Hz	50 - 20000 Hz
Röhrenstufen	2	3
Ausschluß-Vorrichtungen	System Tuchel auf 2 mitgelief. Spezial-Steckern	wie nebenstehend
Abmessungen	ca. 360 x 240 x 200 mm	wie nebenstehend

Kraftverstärker in Vorbereitung · Schreiben Sie noch heute an:

KLEIN & HUMMEL STUTTGART
Schickhardtstraße 49 · Telegramme: Schwabenradio

Die Tradition unseres Hauses bürgt für die Qualität unserer Erzeugnisse

LUMOPHON

Der neue
WD GW **310** **Standard-Fernempfänger** — DM. 139.50
unübertroffen in der Leistung

WD GW **570** **7-Kreis-Hochleistungs-Super** — DM. 320.-
unerreicht in dieser Preisklasse

WD GW **660** **Spitzenkl. m. KW-Banddehnung** — DM. 420.-
eine überraschende Neuheit
Diese Geräte sind in Wechselstrom- und Allstromausführung lieferbar

WD **670** **Das Gerät für den Musikfreund** — DM. 520.-
höchste Vollkommenheit an edler Plastik von Ton und Sprache

LUMOPHON-WERKE G. m. b. H.
NÜRNBERG-O, Schloßstraße 62/64

Technische Wörterbücher

Band 1: Englisch/Deutsch/Französisch ..... **DM. 18.75**
Band 2: Deutsch/Englisch/Französisch ..... **DM. 23.75**
Herausgegeben vom Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Schweiz)

Große Auswahl in Fachwörtern

Band 1: 14500 Fachwörter und Abkürzungen nebst Umrechnungstabellen über techn. Maße und Gewichte
Band 2: 24000 Fachwörter in jeder der drei Sprachen

Direkte Übersetzungsmöglichkeiten

Band 1: Vom Englischen ausgehend ins Deutsche und Französische
Band 2: Vom Deutschen ausgehend ins Englische und Französische

Berücksichtigung der durch internationale Konventionen festgelegten Norm-Ausdrücke. Besonders berücksichtigt sind:
Elektro-, Radio-, Radar-, Fernseh- u. Fernmeldetechnik

Tadellose Ausstattung, solider Kunstledereinband

Alleinauslieferung für Westdeutschland und Berlin:

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
Stuttgart-S, Mörikestraße 15

RUNDFUNK ÜBERALL

Für fröhliche Menschen wurde er geschaffen, unser 5-Röhren-Fünfkreis-Reisesuper und für alle jene, welche Musik lieben. Klein und zierlich - also völlig verschieden von den großen Kofferempfängern der Vergangenheit - präsentiert er sich in einem schmucken, unzerbrechlichen Preßstoffgehäuse.

Man wird seine Begleitung bald schätzen lernen und ihn stets gerne mitnehmen, denn leicht von Gewicht ist er bequem in jeder Akten- und Reisetasche unterzubringen, wenn man es nicht vorzieht, dieses schmucke Gerät frei zu tragen. Bei der Eisenbahnfahrt, beim Sport und beim Wochenendausflug, nirgends wird man ihn mehr missen wollen, denn unabhängig von jeder Steckdose spendet er Unterhaltung und in seiner Gesellschaft gibt es keine Langeweile.

Verkaufspreis (ohne Batterie) . . **DM 216.—**

Auch auf Teilzahlung lieferbar.

GRUNDIG

RADIO-WERKE G.M.B.H. FURTH (BAYERN)

NEUBERGER

Kondensatoren

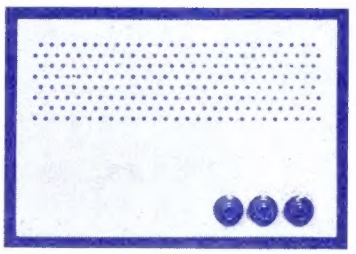
JOSEF NEUBERGER MÜNCHEN 25

Fabrik elektrischer Meßinstrumente

Gegründet 1904

KV 50 der Universal-Kraftverstärker für alle u. alles!

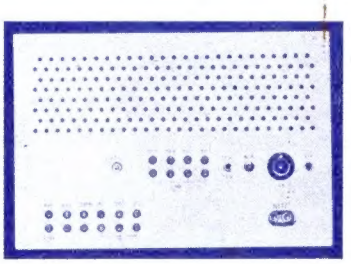
Ein Gerät modernster Schalt- und Konstruktionstechnik m. eingebautem Rdf.-Teil u. bester Wiedergabe



Technische Daten: 30/15 Watt (Sparschalter); Netz: 110-240V~, E-Röhren; Eingänge: 2 x 1 MΩ, 2x200 Ω, (hochwertiger Eingangs-Permalloy-Übertr.); Ausgänge: 6, 15, 200 Ω (Spezial-Ausgangs-Übertr.). **Ausführung:** Geschw. Winkelstahlrahmen mit Leichtmetallverkleidung, Graulack gespritzt. Maße: 455 x 315 x 155 mm

Anwendung: Rdf.-Empf., Rdf.-Verstärkung, Schallplatten- und Mikrofonbetrieb mit **allen** Systemen; Meß- und Prüfzwecke; für: Labor, Werkstatt, Hallen, Lokale, Heim, Sportplätze, Tanzräume, Festplätze usw.

Das ideale Verleihgerät des Radiohändlers



Kurzfristig lieferbar - 1 Jahr Geräte-Garantie! Anschlußfertig zum konkurrenzlosen Preis v. **DM. 395.-**

Für Bastler: Ausführlicher Bauplan mit sämtlichen Bauteilen beziehbar!

FUNKTECHNIK UND GERÄTEBAU

ING. W. PINTERNAGEL · LANDAU / ISAR, BAHNHOFSTR. 496